Erfahrungen über die Zuverlässigkeit lymphographischer Befunde und den klinischen Wert der Lymphographie beim Carcinoma colli uteri und Carcinoma vulvae

Agnes Straimer

Diss. München
1983

[illegible]

Aus der Röntgenabteilung der Chirurgischen Klinik
der Universität München
Leiter : Professor Dr. med. K.-J. Pfeifer

Erfahrungen über die Zuverlässigkeit lymphographischer Befunde und den klinischen Wert der Lymphographie beim Carcinoma colli uteri und Carcinoma vulvae

I n a u g u r a l - D i s s e r t a t i o n
zur Erlangung der Doktorwürde in der gesamten Medizin
an der Ludwig Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von:

Straimer Agnes , geb. Muschol

aus: München

Jahr: München 1983

Mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität München

Berichterstatter: Prof. Dr. K.J. Pfeifer

Mitberichterstatter: Prof. Dr. J. Lissner

Dekan: Prof. Dr. W. Spann

Tag der mündlichen Prüfung: 22.3.1983

Abkürzungen

A.	= Arteria
bds.	= beidseits
CT	= Computertomographie
chron.	= chronisch
EB	= Erstbefund (e)
i.d.R.	= in der Regel
glgtl.	= gelegentlich
ggf.	= gegebenenfalls
KM	= Kontrastmittel
Lig.	= Ligamentum
Ln.	= Lymphonodus
Lnn.	= Lymphonodi
LNE	= Lymphonodektomie
lt.	= laut
LWK	= Lendenwirbelkörper
ly.	= lymphographisch
Met.	= Metastase
met.	= metastatisch
NB	= Nachbefund (e)
OP	= Operation
PDI	= Projection Difference Index
Std.	= Stunde
u.a.	= unter anderem
V.	= Vena
v.a.	= vorallem
vgl.	= vergleiche
z.T.	= zum Teil

Inhaltsverzeichnis

		Seite
A.	Einleitung und Fragestellung	1
B.	Literaturanalyse	3
I.	Lymphographie	3
I.1.	Geschichte	3
I.2.	Untersuchungstechnik	5
I.3.	Mögliche Komplikationen	6
I.4.	Indikationsbereiche	8
II.	Röntgenanatomie	10
II.1.	Lymphsystem der unteren Extremität und Inguinalregion	10
II.2.	Das Ileo-pelvine Lymphsystem	11
II.2.1.	Lnn. iliaci externi	12
II.2.2.	Lnn. iliaci communes	13
II.2.3.	Lnn. iliaci interni	14
II.3.	Lymphknoten der abdomino-aortalen Region	15
II.4.	Schematische Darstellung und Nomenklatur	16
III.	Die Genitalmalignome der Frau unter besonderer Berücksichtigung des Carcinoma colli uteri und des Carcinoma vulvae	19
III.1.	Das Karzinom der Vulva	19
III.1.1.	Stadieneinteilung	19
III.1.2.	Therapiemöglichkeiten	20
III.2.	Das Carcinoma colli uteri	21
III.2.1.	Stadieneinteilung	21
III.2.2.	Therapiemöglichkeiten	23
IV.	Lymphogene Metastasierung der gynäkologischen Tumoren	25
IV.1.	Lymphogene Metastasierung des Vulvakarzinoms	25
IV.1.1.	Lymphabfluß der Vulva	25
IV.1.2.	Häufigkeit und Verteilung der Lnn.-Metastasen	26
IV.2.	Lymphogene Metastasierung des Collumkarzinoms	27
IV.2.1.	Lymphabfluß des Collum uteri	27
IV.2.2.	Häufigkeit und Verteilung der Lnn.-Metastasen	29

		Seite
V.	Beurteilungskriterien für die Lymphographie	31
V.1.	Normale Verhältnisse im Lymphogramm	31
V.2.	Pathologische Verhältnisse im Lymphogramm	33
V.2.1.	Abnorme Gefäßbilder	33
V.2.2.	Pathologische Lymphknotenbilder	36
V.2.3.	Differentialdiagnose	40
VI.	Lymphographische Metastasenkriterien	42
VI.1.	Direkte Metastasenzeichen	42
VI.2.	Indirekte Metastasenzeichen	44
VI.3.	Kombination und Wertigkeit von Metastasen - kriterien	45
C.	Krankengut und Methode	48
I.	Allgemeines Vorgehen	48
II.	Kennzeichnung des Gesamtkrankenguts	49
II.1.	Klinische Diagnose der Patientinnen	49
II.2.	Therapie der untersuchten Patientinnen	51
III.	Lymphknotennomenklatur im gynäkologischen und im lymphographischen Sprachgebrauch	53
III.1.	Lnn.-Nomenklatur in der operativen Gynäkologie	53
III.2.	Vergleich der Lnn.-Nomenklatur in der operativen Gynäkologie und der lymphograph. Diagnostik	55
IV.	Lymphographische Diagnostik	58
IV.1.	Lymphographische Klassifizierung der Befunde	58
IV.2.	Nachbefundung der Lymphographien	59
IV.3.	Röntgenologische Nachkontrolle von Lymphknoten	61
IV.3.1.	Röntgenkontrolle operativ entnommener Lnn.	61
IV.3.2.	Röntgenkontrolle operativ belassener Lnn.	61
IV.4.	Lymphknotenmessungen	63
IV.4.1.	Lnn.-Messungen nach der Methode von Wiljasalo	63
IV.4.2.	Lnn.-Messungen nach der Methode von Elke	66
D.	Ergebnisse	68
I.	Lymphographische Befunde	68
I.1.	Erstbefunde der Lymphographie	68
I.1.1.	Lymphographische Stadieneinteilung	68
I.1.2.	Lymphographische Stadieneinteilung nur einseitig gelungener Lymphographien	69
I.1.3.	Lymphographische Erstbefunde und klin. Karzinom-stadien	69

		Seite
I.2.	Nachbefundete Lymphographien	70
I.2.1.	Lymphographische Stadieneinteilung	70
I.2.2.	Lymphographische Nachbefunde und klin. Karzinomstadien	71
I.3.	Unterschiede hinsichtlich der lymphographischen Stadienangaben in Erst- und Nachbefundung	72
II.	Lymphknotenhistologie und lymphograph. Befunde	73
II.1.	Ergebnisse der Lymphknotenhistologie	73
II.2.	Gegenüberstellung histologischer und lymphographischer Befunde	77
II.2.1.	Falsch-negative lymphographische Befunde	79
II.2.2.	Fallvorstellung von fünf falsch-negativ beurteilten Lymphographien	80
II.2.3.	Falsch-positive Lymphographiebefunde	82
III.	Vorkommen und Beurteilung lymphographischer Phänomene	85
III.1.1.	Einfließende Kontrastmittelmenge	85
III.1.2.	Kontrastmittelpassage	85
III.1.3.	Gefäßzeichnung und Lymphgefäßverlauf	87
III.2.	Phänomene der lymphonodulären Phase	89
III.2.1.	Lymphknotengröße	89
III.2.2.	Speicherstruktur	90
III.2.3.	Speicherdefekte	90
III.2.4.	Kontrastmittelreste im Lymphadenogramm	92
IV.	Lymphographisch erfaßte Lnn.-Stationen	93
IV.1.	- anhand der Nachbefundung d. Lymphographien	93
IV.2.	- anhand der Röntgenkontrolle operativ entnommener Lymphknoten	95
V.	Röntgenologische Nachkontrolle der Lnn.	96
V.1.	Röntgenaufnahmen operativ entfernter Lnn.	96
V.1.1.	Morphologische Besonderheiten u. Störfaktoren	96
V.1.2.	Bestätigung bzw. Ausschluß eines früheren Metastasenverdachts	97
V.2.	Postoperative lymphograph. Verlaufskontrollen	99
V.2.1.	Postoperative Veränderungen des lymphographischen Bildes	99

		Seite
V.2.2.	Patienten mit Metastasenbefund in der postoperativen Lymphographiekontrolle	100
V.2.3.	Entspeicherung und Größenänderung der Lnn.	103
V.2.4.	Prozentsatz operativ entnommener bzw. verbliebener Lymphknoten	105
VI.	Ergebnisse der Lnn.-Messungen nach den Methoden von Wiljasalo und Elke	107
VI.1.	Ergebnisse der Lnn.-Messungen nach Wiljasalo	107
VI.1.1.	Meßwerteverteilung für P x%	109
VI.1.2.	Gesamtübersicht für P x% in den einzelnen Patientengruppen	110
VI.2.	Ergebnisse der Lnn.-Messungen nach Elke	112
VI.2.1.	Meßwerteverteilung der ermittelten Lnn.-Volumina	113
VI.2.2.	Abhängigkeit der Volumenänderung vom Kontrollzeitpunkt und dem Ausgangsvolumen der Lnn.	114
E.	Diskussion	118
I.	Beurteilung lymphograph. Befunde im Zuge der Erst- und Nachbefundung	118
I.1.	Kritik der lymphograph. Stadieneinteilung	118
I.2.	Lymphograph. Stadieneinteilung im Vergleich zwischen Erst- und Nachbefundung	119
II.	Metastasenhäufigkeit und -lokalisation anhand der Lymphknotenhistologie	121
II.1.	Metastasenhäufigkeit	121
II.2.	Lokalisation der Metastasen	122
III.	Zuverlässigkeit und klinischer Wert der Lymphographie	124
III.1.	Aussagekraft und klin. Wert negativer Lymphographiebefunde	124
III.2.	Bedeutung fraglich-positiver Lymphographiebefunde	126
III.3.	Zuverlässigkeit positiver Lymphographiebefunde	128
IV.	Diagnostisch bedeutsame Faktoren für die Lymphographie	129
IV.1.	Differentialdiagnostisch schwer zu beurteilende Phänomene	129
IV.2.	Typische Metastasenphänomene	132
IV.3.	Lymphographisch erfaßbare Lymphknotenstationen	133

		Seite
V.	Röntgenologische Nachkontrolle von Lnn.	136
V.1.	Kritik der Röntgenkontrolle operativ ententnommener Lymphknoten	136
V.2.	Kritik postoperativer Verlaufskontrollen der Lymphographie	136
V.2.2.	Auswirkung von Operation und postop. Nachbestrahlung auf das lymphograph. Bild	137
V.2.3.	Metastasenbefunde im Rahmen der postoperativen Röntgenkontrolle	138
VI.	Wert der Lnn.-Messungen nach Wiljasalo und Elke	140
VI.1.	Lnn.-Messungen nach Wiljasalo	140
VI.2.	Lnn.-Messungen nach Elke	142
VII.	Kritische Wertung von Methode und Aussagefähigkeit der Lymphographie	143
VII.1.	Methodische Anmerkungen	143
VII.2.	Aussagefähigkeit lymphograph. Befunde	145
VII.3.	Alternative bzw. ergänzende diagnostische Methoden zur Lymphographie	148
F.	Zusammenfassung - Summary	150

- Literaturverzeichnis

A. Einleitung und Fragestellung

Über die Lymphographie als diagnostische Maßnahme zur Erkennung von Metastasen gynäkologischer Tumoren liegen zahlreiche, zum Teil kontroverse Erfahrungsberichte vor. Uneinigkeit besteht dabei nach wie vor über die Wertigkeit lymphographischer Aussagen und die Berechtigung der Lymphographie als Routinemethode in der Diagnostik gynäkologischer Tumoren, vorallem auch niedriger klinischer Stadien. Dies manifestiert sich in den divergierenden Aussagen von Gynäkologen und Radiologen über die Treffsicherheit lymphographischer Befunde (Reiffenstuhl (69), Gerteis (28)), aber auch in der Diskussion um die Frage nach einer vollständigen Darstellbarkeit gynäkologisch interessanter Drüsenfelder und der Bedeutung lymphographischer Diagnosen für die Therapieplanung.
Die vorliegende Arbeit gibt Aufschluß über die Erfahrungen, die an der Röntgenabteilung der Chirurgischen Klinik und an der Klinik u. Poliklinik für Radiologie der Universität München mit der lymphographischen Diagnostik gewonnen wurden. Grundlage dafür sind die Lymphographien von 104 Patienten mit Collum- oder Vulva-Karzinom, bei denen eine operative Therapie mit Lymphonodektomie vorgesehen war. Die praeoperativen lymphographischen Diagnosen werden mit den Ergebnissen aus einer - im Rahmen der Arbeit durchgeführten - Nachbefundung derselben lymphographischen Aufnahmen verglichen. Die Gegenüberstellung von klinischem Karzinomstadium, Operation, praeoperativen lymphographischen Befunden und späteren Kontrollaufnahmen mit den Ergebnissen der Lymphknotenhistologie soll zur Beantwortung folgender Fragen beitragen :

- Wieweit waren die für die Diagnostik der angesprochenen gynäkologischen Karzinome wichtigen Lymphstationen lymphographisch darstellbar?
- Welche Bedeutung hatten die der Literatur zu entnehmenden Auswertungskriterien für die lymphographische Diagnostik ?
- Welche Bedeutung haben die Lymphknotenmeßmethoden nach Elke und Wiljasalo für die lymphographische Routinediagnostik ?

- In welchem Umfang beeinflußt die zu erwartende Therapie und die Erfahrung mit der Lymphographie die lymphographischen Befunde ?
- Welchen Aussagewert haben postoperative Nachkontrollen von Lymphographien und bis zu welchem Zeitpunkt sind sie noch sinnvoll ?

Die Beantwortung dieser Fragen führt zu einer abschließenden Diskussion über die Erfahrungen hinsichtlich der Brauchbarkeit der Lymphographie als diagnostische Methode und ihrer Bedeutung für Therapieplanung und - Kontrolle.

B. Literaturanalyse

I. Lymphographie

I.1. Geschichte der Lymphographie

Das Lymphsystem des Menschen - im Altertum zwar schon bekannt (Fuchs (21 S.2) - erregte erst wieder im 17./18. Jahrhundert die Aufmerksamkeit der Anatomen. Vermutlich hing dies mit einem Umdenken hinsichtlich der Praxis von Sektionen zusammen. So konnte Caspar Asellius, von 1581 - 1626 Professor in Pavia, 1627 seine Neuentdeckungen auf diesem Gebiet in seinem erstmals farbig gehaltenen Werk "De lactibus sive lacteis venis" veröffentlichen (in Anl. an Wellauer (98)). Die Erkenntnis,daß neben dem Blutkreislauf ein weiteres, physiologisch und anatomisch eigenständiges Gefäßsystem existiert, weckte den Wunsch, dieses - von Bartholinus 1623 (26) erstmals als "Vasa lymphatica" titulierte - Kanalsystem sichtbar zu machen.
In zahlreichen Tierversuchen bemühte man sich mittels Kontrastierung und Stauung des Lymphsystems dessen anatomische Darstellung zu erreichen. Ende des 17. Jahrhunderts gelang es schließlich durch Präparation der Lymphgefäße und Injektion von Quecksilber eine erstaunlich gute Füllung und Darstellung des Lymphsystems zu erreichen (Gerteis (26),Fuchs (21)).Berühmt wurden die auf dieser Methode beruhenden Arbeiten von Mascagni (1787) und Cruikshank (1789). Mascagni fertigte Kupferplatten, die eine vortreffliche Darstellung des Lymphgefäßsystems bieten (Wellauer (98)).
Als im Rahmen der Radiographie entdeckt wurde, daß die benützten Farbstoffe (Quecksilber, Zinnober, Ölfarben als Suspension in Leinöl, Terpentinöl u. Aether carb., Gerteis (26)) zum Teil im Röntgenbild schattengebend waren, konnte Tosatti 1958 Radiographien des Lymphsystems von anatomischen Präparaten vorlegen, die vor nahezu zwei Jahrhunderten von Mascagni (1787) angefertigt worden waren (Gerteis (26)). Sie sind heute noch im anatomischen Museum der Universität Siena zu sehen.

Weitere Bemühungen zielten darauf ab, eine Lymphgefäßdarstellung auch am lebenden Menschen durchführen zu können. Zu diesem Zweck suchte man nach geeigneten, vom Lymphsystem möglichst selektiv resorbierbaren Farbstoffen. Parallel dazu widmete man sich intensiv der Erforschung von Physiologie und Pathologie des Lymphsystems. Im Zuge der Weiterentwicklung der lymphographischen Technik gelangte man über die Lymphangioskopie zur indirekten Lymphographie mit Thorotrast (Farbstoffinjektion ins Gewebe oder in seröse Höhlen) (Gerteis (26)). Erste Lymphogramme an der Leiche mit Thorotrast demonstrierte Defriese 1929 (Fuchs (21)). Später wurden damit auch erste Untersuchungen am lebenden Menschen vorgenommen. Thorotrast, infolge seiner Radioaktivität reich an Nebenwirkungen, wurde bald durch wässrige und später ölige Kontrastmittel abgelöst.
Den entscheidenden Beitrag für den Durchbruch der Lymphographie als diagnostische Methode lieferte 1954 der englische Chirurg J.B. Kinmonth (44). Die von ihm erarbeitete Technik der direkten Lymphographie (Kontrastmittelinjektion direkt in Lymphknoten oder Lymphgefäße) ist in modifizierter Form bis heute gebräuchlich.

I.2. Untersuchungstechnik

Die von Kinmonth erarbeitete Technik bezog sich auf die Fußlymphographie. Sie stützte sich auf die Erkenntnis, daß bestimmte Vitalfarbstoffe nach subkutaner Injektion von den Lymphgefäßen weitgehend resorbiert werden. Dadurch ließen sich die zarten Gefäße unter der Haut des Fußrückens sichtbar machen und waren nach chirurgischer Freilegung direkt punktierbar (44). Da das Lymphsystem nur eine zentralwärts gerichtete Strömung erlaubt - eine retrograde Darstellung mit Überwindung der Klappen ist nicht möglich - müssen die Lymphgefäße in der Peripherie aufgesucht werden (10).
Der Untersuchungsgang besteht aus einem chirurgisch-technischen und einem röntgenologischen Teil.
- Chirurgisch-technischer Teil
Nach Desinfektion wird in die erste Interdigitalfalte des Fußrückens bds. der Farbstoff "Patent blue violet" subcutan injiziert. Vorher wird der Farbstofflösung üblicherweise 2-% iges Novocain (im Verhältnis 1:4) beigefügt. An der Injektionsstelle entsteht ein blaugefärbter Bezirk und wenig später werden die Lymphgefäße als bläuliche Streifen sichtbar. Aktive oder passive Bewegungen können die Farbstoffresorption beschleunigen. Nach Lokalanästhesie werden anschließend die Lymphgefäße über dem farbstoffmarkierten Bezirk am Fußrücken chirurgisch freigelegt. Mit einer speziellen Punktionsnadel kann man in ein Lymphgefäß eindringen und dort die Injektionskanüle fixieren. Für die Kontrastmittelinjektion hat sich das Lipiodol-Ultrafluid (Fa. Byk Gulden, Konstanz, identisch mit Ethiodol in Amerika (26)) bewährt. Es ist ein wenig visköses, öliges Kontrastmittel (Äthylester jodierter Fettsäuren des Mohnöls, 38 % Jod (26)). Die Injektion des Kontrastmittels erfolgt über einen Injektionsapparat, wobei es über eine Temperiereinrichtung konstant auf Körpertemperatur (37° C) gehalten wird. Um größere KM-Extravasate zu vermeiden müssen Kontrastmittelmenge und Injektionsdruck entsprechend reguliert werden. Richtwerte für die untere Extremität sind KM-Mengen von etwa 0,25 ml/kg KG und ein Injektionsdruck von ca. 0,2 - 0,6 kg/cm^2 (2).

Nach Beendigung des Injektionsvorganges erfolgt die chirurgische Wundversorgung. Danach sollte der Patient 24 Std. ruhen.

- Röntgenologischer Teil

Von einem am Fuß punktierten Lymphgefäß aus kommen aufgrund der dichotomen Aufteilung der Gefäße etwa 10 - 20 Lymphgefäße in der Leistengegend zur Darstellung (26). Für eine gute räumliche Darstellung des pelvinen und paraaortalen Lymphsystems sind a.p. - und Schrägaufnahmen beider Seiten in standardisierter Lagerung erforderlich (26). Die erste Aufnahmeserie erfolgt unmittelbar nach KM-Injektion und liefert sog. Gefäß - "Füllungsbilder" (Lymphangiogramm). Es werden Aufnahmen beider Extremitäten, des Beckens mit beiden Leistenregionen sowie des Abdomens in 3 Ebenen und eine Thoraxübersichtsaufnahme (evtl. Darstellung des Ductus thoracicus mit Venenwinkel) angefertigt. Zur Erfassung der "Speicherphase" (Lymphadeno - bzw. Lymphonodogramm) erfolgt nach 24 (bzw. 48) Std. eine gleiche Aufnahmeserie.
Die Verweildauer des Lipiodol-Ultrafluid beträgt etwa 6-12 Monate (34); bis zur endgültigen KM-Ausschwemmung können 1-2 Jahre vergehen. Spätere Verlaufskontrollen (dh. einfache Leeraufnahmen des Beckens bzw. Abdomens) sind daher möglich (58).

I.3. Mögliche Komplikationen der Lymphographie

Der durch eine Lymphographie vorgenommene Eingriff ins Lymphsystem kann zu Komplikationen für den Patienten führen, deren Schweregrad und Häufigkeit vergleichbar mit denen anderer röntgendiagnostischer Verfahren sind (26). Im Rahmen einer vernünftigen Indikationsstellung und abgesehen von einigen Kontraindikationen ergeben sich deshalb keine ernsthaften Einwände gegen eine routinemäßige lymphographische Diagnostik.
Die in der einschlägigen Literatur aufgeführten Komplikationen lassen sich wie folgt auflisten.
- Komplikationen an Lymphgefäßen und Lymphknoten
Als erstes sind hier Gefäßrupturen und KM-Extravasate zu nennen. Sie können eine seitenungleiche Gefäßfüllung bedingen und

erzeugen lokale Schmerzen (26)(16) aufgrund eines relativ zu hohen KM-Einstromes. Danebenkann eine umschriebene Lymphangitis und lokale Lymphfisteln (bilden sich spontan zurück (26)) auftreten (21)(58). Fremdkörperreaktionen auf das ölige Kontrastmittel sind nach allgemeiner Auffassung rückbildungsfähig oder hinterlassen zumindest keine bleibende Funktionseinschränkung des Lymphsystems (10)(52)(30)(90)(26)(13).

- Lokale Reaktionen

Dazu zählen Wundinfektionen, verzögerte Wundheilung sowie passagere Knöcheloedeme, die insgesamt jedoch selten auftreten (26)(45)(75). Gleiches gilt für lokale Lymphzysten.

- Allergische Reaktionen

Allergien im Rahmen der Lymphographie entstehen bei Überempfindlichkeit auf Jod, das vom KM im Körper in Form freier Jodatome freigesetzt wird (21)(10). Desweiteren sind sie wohl auf eine Überempfindlichkeit auf Lokalanästhetikum, Vitalfarbstoff oder das Kontrastmittel zurückzuführen.(26)

- Pulmonale Komplikationen

Sehr selten scheint es im Rahmen der Lymphographie zur sog. "Lipoidpneumonie" (52)(75) zu kommen. Koehler (45) fand eine Bronchopneumonie innerhalb eines Patientenkollektivs von ca. 4000 Personen bei 3 Kindern mit Lymphom.
Recht häufig scheinen dagegen Mikro-Ölembolien im Anschluß an die KM-Injektion aufzutreten. Koehler R. und Mitarb. (45) beobachteten sie in Thoraxübersichtsaufnahmen 24 Std. post injectionem als "feingranuläres Muster" über beiden Lungenflügeln. Hartweg u. Elke (34) berichten, daß dabei die Mehrzahl der Patienten keine oder nur leichte klinische Erscheinungen aufweisen und bestätigen damit entsprechende Ergebnisse von Koehler (45). Ernsthafte pulmonale Komplikationen werden von beiden mit einer Häufigkeit von etwa 4 % angegeben. Dies spricht für die Notwendigkeit, Faktoren, die eine Embolisierung begünstigen, vorher zu erkennen und ihre Bedeutung für die Lymphographie kritisch zu prüfen. Als äußerst ungünstig dürfen dabei folgende Vorassetzungen gelten:

- präexistente Lungenerkrankungen, - lymphovenöse Shunts, - schwere kardiale Insuffizienz, - reduzierte Aufnahmekapazität des Lymphsystems infolge destruierter Lymphgefäß - bzw. Lymphknotenstrukturen , - latente hypoxische Zustände (Anämie, ausgeprägte Atherosklerose).
Auch ist im Überschuß injiziertes Kontrastmittel als gefährlich anzusehen.
Die Zahl der Todesfälle nach Lymphographie wird mit etwa 1 : 18 000 angegeben (88).

- Lymphographie und Tumorzellverschleppung ?
Hinsichtlich der Frage einer Tumorzellverschleppung durch die Lymphographie bestehen noch recht konträre Meinungen (15 S.308). Die Mehrzahl der Berichte zu diesem Thema spricht jedoch gegen die Provokation einer Tumorzellverschleppung durch die Lymphographie (Koehler & Schaffer, Edwards 1966 in (15) Blom & Oort 1968 (8); Scheurlen , Münzinger 1971 (25)).

I.4. Indikationsbereiche der Lymphographie

Das Interesse für die Lymphographie wuchs, als man die Möglichkeit erkannte, mit ihrer Hilfe klinisch nur unsicher oder gar nicht erfaßbare lymphatische Metastasen bei Tumorerkrankungen der Diagnostik zugänglich zu machen. Im Laufe der letzten Jahre wurde deshalb intensiv an der Frage der Indikation für die Durchführung der Lymphographie gearbeitet. (Gerteis 1972 (27), Fuchs 1965 (21), Kenyon, Soto,Viamonte 1962 (42), Gould, Schaffer 1963 (32), Hartweg,Elke 1969 (34), Viamonte,Altmann 1963 (87), Frischbier 1966 (18), Buchelt, Heß 1972 (10), Sieber 1972 (80), Tjernberg 1968 (85), Beltz, Thurn 1967 (4),Kolbenstvedt 1975 (47), Lüning 1976 (59), Abet, Sudik, Lüning 1979 (1), Schöndorf, Amengual 1979 (79) u.a.m.)
Zusammenfassend ist der oben angeführten Literatur folgendes zu entnehmen:

Der Einsatz der Lymphographie erscheint gerechtfertigt in der Diagnostik

- lymphoretikulärer Systemerkrankungen (M. Hodgkin, Hodgkin Sarkom, Lympho - bzw. Retikulosarkomatose, M. Brill Symmers e.a. (34 S.53)
- maligner Tumoren (v.a. männlicher und weiblicher Urogenitalkarzinome, deren erste bis dritte Lymphknotenstationen darstellbar sind) (34 S.53)
- Lymphödemen unklarer Genese bzw. nach therapeutischen Eingriffen (34)
- peripherer Gefäßmißbildungen mit Lymphödem und Anomalie des Gefäßsystems

In diesen Fällen kann die Lymphographie vorallem zur Klärung folgender Punkte beitragen:

- Bestimmung von Lokalisation und Ausmaß lymphogener Metastasen (42)
- Differentialdiagnostische Abklärung intraabdomineller und intrapelviner Massen (42)(87)
- Klärung der Genese von Extremitätenschwellungen (Differenzierung zwischen lymphatischer oder venöser Obstruktion v.a. zusammen mit der Phlebographie)
- Sicherung oder Erweiterung der klinischen Stadieneinteilung maligner Tumoren (80)(82)
- gezielte Planung des therapeutischen Vorgehens (Operation, Chemotherapie, Strahlentherapie)
- Verlaufskontrollen über Erfolg oder Versagen therapeutischer Maßnahmen (v.a. nach Operation od. Chemotherapie) (Gerteis (26) S.629

II. Röntgenanatomie

"Die Lymphographie demonstriert die Lymphabflußverhältnisse, die Beziehungen zwischen den Lymphknotengruppen, die zahlreichen Varianten von Lage und Zahl der Lymphknoten und des Verlaufs der Lymphgefäße. Die Lagebeziehungen zu den großen Gefäßen sind ohne angiographische Zusatzuntersuchungen aber nur schematisch erfaßbar." (81 S.52). Die folgenden Ausführungen orientieren sich weitgehend an den Ausführungen von Cunéo und Marcille (1901) (11), Rouvière(1932)(72) und späteren ergänzenden Arbeiten (W.Wirth (98); Viamonte (88); Jackson (40); Herman e.a.(37);Sieber,Wiedemann (81);Fuchs,Pfammater (22).

II.1. Lymphsystem der unteren Extremität und Inguinalregion

Die Lymphdrainage aus der unteren Extremität erfolgt über ein oberflächliches (ventromedial u. dorsolateral verlaufendes) und ein tiefes (subfascial laufendes) Lymphgefäßbündel. Beide begleiten mit ihren Hauptstämmen die Venen bzw. Arterien des Beines und führen, unter Zwischenschaltung nur weniger Lymphknoten, zu den zugehörigen Lymphstationen in der Leistenbeuge. (88),(81).

Inguinalregion

Die inguinalen Lymphknoten stellen die Filterstation für die Lymphe der unteren Extremität, der Bauchwand (bis in Nabelhöhe), des Dammes und z.T. auch der äußeren Genitalien dar (72 S.263) (98)(81). Von den iliakalen Lymphknoten werden sie durch eine Gerade zwischen der Spina iliaca ant. sup. und dem Tub. pubicum abgegrenzt. (72 S.260)(81).
Man unterscheidet oberflächliche und tiefe inguinale Lymphknoten:

- Lnn. (Lymphonodi) inguinales profundi

Die relativ wenigen (nach Rouvière 1-3 (72 S.266) und kleinen Lymphknoten dieser Gruppe liegen an der Medialseite der Vena femoralis in der Fossa ileopectinea. Ihr bekanntester Vertreter, der Rosenmüller'sche (bzw. Cloquet'sche od. Pirogow-) Knoten, findet sich am weitesten proximal in der Lacuna vasorum (72)(81). Verschiedene Autoren führen z.T. unter

Berufung auf Jossifow (1930) an, daß sich dieser Lymphknoten in etwa 25 % der Fälle nur inkonstant darstellt bzw. ganz fehlt. (21)(81)(98).

- Lnn. inguinales superficiales

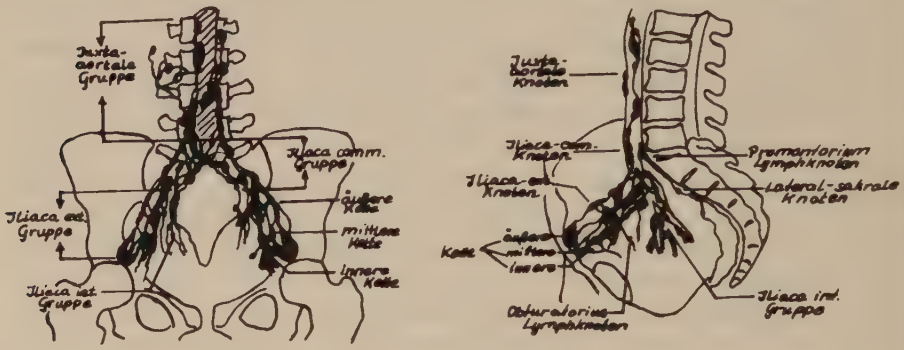
Die oberflächlichen inguinalen Lymphknoten sind zahlreicher und größer. Sie teilen sich nach Rouvière (72) in eine obere Gruppe (Lnn. inguin.superfic. superiores) längs dem Lig. inguinale und eine untere Gruppe (Lnn. inguin. superfic. inferiores) im Bereich der Fossa ovalis auf. Über eine gedachte Vertikale wird dabei je eine laterale und eine mediale Gruppe unterschieden.
Die Lnn. ing. superfic. inferiores bilden die erste Lymphknotenstation der unteren Extremität. Sie werden daher nach Kontrastmittelinjektion in ein subkutanes Lymphgefäßbündel am Fußrücken größtenteils sichtbar.
Die inkonstante Füllung der Lnn. ing. superfic. superiores (mit 1,75 % bei Fuchs,Pfammater (22), 10 % bei Sieber, Wiedemann (81) und 14 % bei Gerteis (28) angegeben) erklärt sich daraus, daß ein Teil der medialen und lateralen Lymphknoten mit Zulauf aus der Genital- und Gesäßregion und der Bauchwand keine afferenten Lymphgefäße vom Fußrücken aufnehmen (Kubik, Wirth (88 S.33),Gerteis (28).
Die Gesamtzahl der kontrastierten inguinalen Lymphknoten beträgt nach Sieber,Wiedemann (81) bzw. Fuchs (22) durchschnittlich 7 - 11 Lymphknoten.

II.2. Das ileo-pelvine Lymphsystem

Nach Cunéo & Marcille (11) lassen sich die ileopelvinen Lymphknoten in drei Hauptgruppen unterteilen:
- die Iliaca-externa-Gruppe
- die Iliaca-communis-Gruppe
- die Iliaca-interna (bzw. Hypogastrica-) Gruppe

Die beiden erstgenannten Gruppen gliedern sich in eine äußere, mittlere und innere Kette.

Abb. B 1: a und b
Halbschematische Vorder- und Seitansicht des ileopelvinen und aortalen Lymphsystems gestützt auf anatom. Studien von Cunéo & Marcille. Die Anordnung der iliakalen Lymphknoten in drei Ketten und die wichtigsten Gruppierungen der Lymphknoten sind gut kenntlich (in Anlehnung an Hermann P. (37 S.183).



II.2.1. Lnn. iliaci externi

Diese Lymphknotengruppe beginnt am Anulus femoralis mit den Lnn. lacunares (vgl. Abb. B1 u. B2) und bildet die Fortsetzung der inguinalen Lymphknotengruppe. Ihre Lympknoten ordnen sich in drei Ketten um die A. und V. iliaca ext. an.

- Lnn. iliaci externi laterales (ca. 2-4 Lnn. (81)(21)(11)(72)

Der unterste Lymphknoten dieser Kette, Ln. lacunaris lat. (nach Cunéo & Marcille (11) "ganglion rétrocrural externe") ist relativ konstant darzustellen (in 88 % - 96 % d. F. (81, S.58). Er ist recht groß und weist häufig degenerative Veränderungen auf (81 S.58).

Lnn. iliaci externi intermedii (ca. 2-3 Lnn. (81)(11)(72)(98)

Dieser Lymphknotenstrang liegt an der Vorderseite der iliakalen Gefäße im Sulcus der A. und V. iliaca ext. Während der distalste Lymphknoten, Ln. lacunaris intermed., häufig fehlt (81),(40),(37), läßt sich der am weitesten proximal (in der Gefäßgabel der A. il. ext. und A.il. int.) gelegene Lymphknoten (Ln. interiliacus) fast regelmäßig darstellen. Er wird wegen seiner engen topographischen Beziehung zum Ureter glgtl. "Ureterlymphknoten" bezeichnet.

- Lnn. iliaci externi mediales (ca. 3-4 Lnn; öfter fusioniert)

Diese innere Kette der Iliaca-externa-Gruppe liegt medial und dorsal der V. il. ext. Der distalste Lymphknoten, Ln.lacunaris med. (nach Cunéo & Marcille (11) "ganglion rétrocrural interne")liegt unmittelbar hinter dem Leistenband und direkt proximal des Rosenmüllerschen Lymphknoten (vgl. Lnn. ing. profundi). Er kann mit letzterem verwachsen sein oder ganz fehlen (98)(72)(11)(22)(81). Weiter cranial folgt ein recht konstant darstellbarer, größerer, ovalärer Lymphknoten, der unmittelbar über dem N. obturat. liegt. Ein kleinerer, dahinterliegender Knoten kann sich anschließen.

Insgesamt befinden sich in der Lnn. iliaca externa-Kette eher längsovale Lymphknoten, wobei durch Fusion untereinander glgtl. nur noch ein einzelner bzw. zwei Lymphknoten identifizierbar sind (72)(11)(22)(81).
Die obersten Knoten der medialen und intermedialen Kette der Iliaca-externa-Gruppe werden glgtl. als Lnn. interiliaci zusammengefaßt.

II.2.2. Lnn. iliaci communes

Die drei Ketten der Iliaca-externa-Gruppe setzen sich weitgehend in der Iliaca-communis-Gruppe fort. Sie liegen an der A. und V. iliaca communis und zeigen vorwiegend länglich-ovale Lymphknoten, die in der medialen Gruppe recht klein erscheinen. Entsprechend der Lage zu den Blutgefäßen werden die Lnn. iliaci communes laterales, intermedii und mediales unterschieden. Zwischen den drei Ketten bestehen zahlreiche Querverbindungen.

- Lnn. iliaci comm. laterales (Ø 1-3 Lnn.)(72)(11)(22)(81)(98)

Sie liegen zwischen dem Außenrand der Art. il. comm. und dem Innenrand des M.psoas. Ihre afferenten Lymphgefäße beziehen sie aus den Lnn. il. ext. lat., ihre efferenten Gefäße führen zu den Lnn. lateroaortici.

- Lnn. iliaci comm. intermedii (Ø 3-5 Lnn.)(22)(81)(40)(72)(11)

In der mittleren Kette finden sich durchschnittlich 3-5 Lnn., die hinter der A. und V. il. comm. liegen und die Il. ext. intermed.-Kette fortsetzen (72)(11). Im Lymphogramm ist es

gelegentlich schwierig diese Gruppe nach medial abzugrenzen, da die zugehörigen Lymphgefäße sich auf die Lnn. il.comm.med. und lat. aufsplittern (22 S.269).

- Lnn. iliaci comm. mediales (Ø 1-4 Lnn.)(22)(81)(40)(72)(11)

Die innere Kette umfaßt 1-4 kleine rundliche Lymphknoten an der medialen Seite der Blutgefäße. In Höhe des 5.LWK und des oberen Sacrumrandes befinden sich die "Lnn. promontorii" (Cunéo & Marcille (11);Rouvière (72)). Sie beziehen ihre afferenten Gefäße aus dem Gebiet der A. il. ext., aus dem lateralen Sacrumteil und v.a. von den visceralen Lymphknoten von Prostata, Blase, Uterus und Vagina (72 S.292). Nach Sieber,Wiedemann (81) sind sie in 32 % d.F., nach Fuchs,Pfammater (22) in 25 % d.F. dargestellt.

II.2.3. Lnn. iliaci interni

Diese Lymphknotengruppe, auch als Lnn. hypogastrici bezeichnet, liegt im Stromgebiet der A. iliaca int. und ihrer Äste. Entsprechend ihrer Beziehung zu den parietalen Arterienästen bzw. zu den benachbarten Beckenorganen werden sie in eine parietale und eine viscerale Lymphknotengruppe eingeteilt. Parietale Lymphknoten sind die Lnn. glutaei superiores, Lnn. glutaei inferiores, Lnn. obturatorii und die Lnn. sacrales laterales. Sie kontrastieren sich im normalen Lymphogramm nur inkonstant (81 S.60); bei partieller oder kompletter Lymphabflußblockade im Becken können Lymphgefäße und -knoten dieser Gruppe allerdings gefüllt sein.
Die visceralen Lymphknoten sind die Lnn. vesicales, Lnn. parauterini und die Lnn. rectales.
Alle Lymphknoten der Iliaca-interna-Gruppe erhalten ihren Zufluß von den Gelenken bzw. Muskeln des Beckens und von den Urogenitalorganen (41). Die efferenten Lymphgefäße führen v.a. zu den Lnn. il. ext. und den Lnn. il. comm. (41)(34)(42).

Parietale Gruppe der Internalymphknoten

- Lnn. glutaei superiores (Ø 2-3 Lnn.)

Diese Lymphknoten liegen am Stamm der A. glut. sup., direkt nach deren Abgang von der A.il.int. Nach Fuchs,Pfammater (41) trennt sie eine waagrechte Linie durch das Pfannen-

dach der Hüftgelenke (a.p.-Projektion) von den Lnn. glut. inf. Im Lymphogramm sind die Lnn. glut. sup. die wohl am häufigsten gefüllten Lymphknoten der parietalen Gruppe (Gerteis (28) 48,5 % ; Fuchs, Pfammater (22) 36,8 %).

- Lnn. glutaei inferiores (Ø 1-2 Lnn.)

Sie liegen am gemeinsamen Stamm der A. glut. inf. und A. pud. int.. Fuchs (22) S.270) findet die Lymphknoten dieser Gruppe in 5.62 % d.F. kontrastiert, Gerteis angeblich in 12 % d.F. (28 S.62).Für die Entstehung der sog. Beckenwandrezidive des Zervixkarzinoms sind diese Lymphknoten von großer Bedeutung (81 S.60).

- Lnn. obturatorii

Nach Gerteis (28) und auch Fuchs,Pfammater (22) ist meist nur ein Lymphknoten vorzufinden, der ca. 1-2 cm medial des Hüftgelenkspaltes, ungefähr in Höhe des Ln. lacunaris med. (Lnn. il. ext.med.-Gruppe) sichtbar wird. Er soll mit letzterem über Lymphgefäße in Verbindung stehen, kommt aber nur selten zur Darstellung (Fuchs (22 S.270) 2.9 % ; Gerteis (28) 3,5 %)

- Lnn. sacrales laterales (Ø 5-6 Lnn.) (22)(81)

Diese Lymphknoten liegen dicht vor dem Os sacrum im Stromgebiet der Vasa sacralia laterales und reichen bis in die Foramina sacralia laterales des Kreuzbeines hinein.

Viscerale Gruppe der Internalymphknoten

Viscerale Lymphknoten werden lymphographisch nur bei atypischer Lymphströmung sichtbar (81 S.61). Ihre efferenten Lymphgefäße stehen jedoch mit den Lnn. il. int. und Lnn. il. comm. in Verbindung (22). Zu den visceralen Lymphknoten zählen die Lnn. vesicales, Lnn. parauterini und die Lnn. rectales.

II.3. Die Lymphknoten der abdomino-aortalen Region

Als Lnn. abdomino-aortales bzw. lumbales bezeichnet werden diejenigen Lymphknoten, die vor der Lendenwirbelsäule um die Aorta abdominalis und V.cava inf. gruppiert sind. Sie können anatomisch in vier Hauptgruppen unterteilt werden : Lnn. praeaortici, Lnn. retroaortici, Lnn. lateroaortici dext. und sin. (22 S.272)

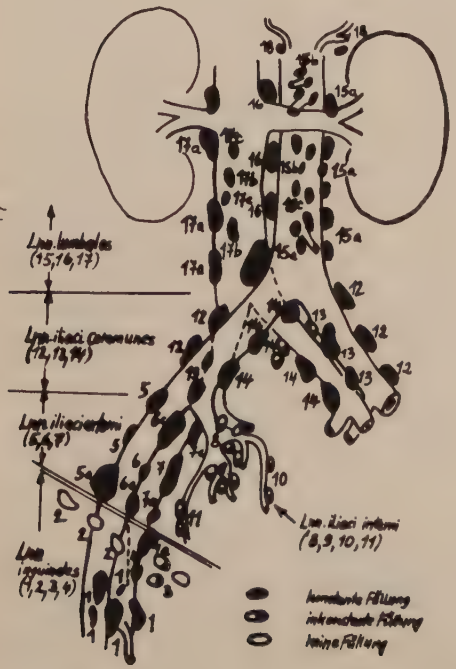
Im Lymphogramm lassen sich jedoch nur drei Lymphknotenketten (2 laterale und eine mediale) eindeutig abgrenzen. Dementsprechend teilt man die aortalen Lymphknoten in eine linksseitige, eine rechtsseitige und eine mittlere Lymphknotengruppe ein. Die Lymphknoten der mittleren Gruppe entsprechen den interaortico-cavalen Lnn. von Rouvière (72); in die linksseitige Gruppe sind die prae- und retroaortalen Lymphknoten einbezogen. Im Lymphogramm identifizierbar ist vorallem die rechts- und linksseitige lateroaortale und die schwächer entwickelte mittlere Lymphknotengruppe. Diese drei Ketten stehen zum Teil über quer oder schräg verlaufende Anastomosen untereinander in Verbindung. "Bedeutungsvoll sind schräg verlaufende Anastomosen, die von efferenten Gefäßen der rechten Lnn. il. communes ausgehen und meist schräg über den 4.LWK nach links kranial zur latero-aortalen Gruppe ziehen"(81). Dieses Phänomen fällt besonders nach einseitiger rechtsseitiger KM-Injektion auf und dürfte die Tatsache erklären,"daß lumbale Metastasen von Tumoren der unteren Extremität und der Beckenorgane pathologisch anatomisch und auch lymphographisch links häufiger als rechts gefunden werden" (81 S.62,63).

II.4. Schematische Darstellung und Nomenklatur der Lymphknoten für die lymphographische Diagnostik

Umseitige Abbildung (B2) und nebenstehende Tabelle geben die für die lymphographische Diagnostik benützte Nomenklatur und schematische Topographie der inguinalen, iliacalen und lumbalen (abdomino-aortalen) Lymphknotengruppen wieder. Die aus anatomischen und lymphographischen Studien gewonnenen Zahlen über die Anzahl der Lymphknoten in den einzelnen Gruppen sind auf einer weiteren Tabelle im Anschluß daran aufgeführt (vgl. Tab. B 1).

Nomenklatur und schematische Darstellung der Lymphknoten für die lymphographische Diagnostik

Abb. B2 :Schematische Topographie der inguinalen, iliacalen und lumbalen Lymphknotengruppen (in Anlehnung an Lüning M. (81 S.52)



Nomenklatur zu Abb. B 2 :

Lnn. lumbales (abdomino-aortales)	sinistri (15)	Lnn. lateroaortici (a) Lnn. praeaortici (b) Lnn. retroaortici (c)
	intermedii (16)	(interaorticocavales)
	dextri (17)	Lnn. laterocavales (a) Lnn. praecavales (b) Lnn. retrocavales (c)
	Lnn. diaphragmatici inferiores (18)	
Lnn. iliaci communes	mediales (14)	oberste Knoten: Lnn. subaortici
	intermedii(13)	
	laterales (12)	unterste Knoten: Lnn. promontorii
Lnn. iliaci externi	mediales (7)	unterste Knoten — Ln. lacunaris med. (7a)
	intermedii(6)	unterste Knoten — Ln. lac. intermed. (6a)
	laterales (5)	Ln. lacunaris lat. (5a)
	(oberste Knoten der medialen und d. intermediären Gruppe: Lnn. interiliaci (6c,7c)	
Lnn. iliaci interni	parietale Gruppe	Lnn. glutaei sup. (8) Lnn. glutaei inf. (9) Lnn. sacrales lat.(10) Lnn. obturatorii (11)
	viscerale Gruppe	Lnn. vesicales Lnn. parauterini Lnn. rectales
Lnn. inguinales profundi (4)	oberster Knoten	Rosenmüller-Cloquet od. Pirogow´scher Ln. (4a)
Lnn. inguin. superficiales (1,2)	superiores	superomediales (3)
	inferiores	inferomediales (2)

Tab. B1 : Anzahl der Lymphknoten in den einzelnen Lymphstationen
(in Anlehnung an eine Zusammenstellung von Wirth,Kubik (57))

	Autor	Lnn.inguin.		Lnn.il.externi			Lnn. il.communes			Lnn. il. interni pariet. Gruppe	Lnn. lumb.
		superficic.	prof.	lat.	inter-med.	med.	lat.	inter-med.	med.		
anatomische Studien	Cunéo u. Marcille			3-4	2-3	3-4	2	3-4	3	7 - 8	
	Rouvière	8-12	1-3	2-4	2-3	1-4	1-3	1-4		4 - 8	40-50
	Krause	7-13	3-7							9 -12	36-45
lymphograph. Studien	Herman e.a.			2-4	2-4	zahlreich	4	-	12	2 - 8	20-30
	Gerteis	8 - 12		1-3	2-3	2-4	1-3	1-2	1-2	5 - 7	20-30
	Wirth	9 - 13		3-4	2-3	3-4	2-3	1-3	1-3	1 - 6	35-45
	Fuchs e.a.	5 - 7		1-4	1-4	6-12	1-3	2-5	1-4	4 -11	20-45

III. Die Genitalmalignome der Frau unter besonderer Berücksichtigung des Carcinoma colli uteri und des Carcinoma vulvae

Die Organe des weiblichen Genitale sind in ihrer Funktion zahlreichen Veränderungen unterworfen und zeigen allein daher schon eine gewisse Disposition für das Wachstum gut- bzw. bösartiger Geschwulstformen.
Der Anteil der Uteruskarzinome an der Gesamtheit der Genitalmalignome der Frau wird in der Literatur mit ca. 75 % angegeben, wobei das Zervixkarzinom mit 45 - 65 %, das Korpuskarzinom mit 10-30 % beteiligt sein kann. (43 S.156)(77 S.81). Da hinsichtlich der Häufigkeitsverteilung der Uteruskarzinome erhebliche regionäre Unterschiede vorkommen, sind hier keine absoluten Zahlenangaben möglich. Der Anteil primärer Vaginalkarzinome und der Karzinome des äußeren Genitale (Vulvakarzinom u.a.) wird mit 3% bzw. 4,5 - 5 % angegeben.(43)(77).

III.1. Das Karzinom der Vulva
-Stadieneinteilung und Therapiemöglichkeiten-

Das Vulvakarzinom ist eine Erkrankung des höheren Lebensalters. Der Altersgipfel liegt im 7. Dezennium (43 S.238), nur etwa 4 % der Patientinnen sind 40 Jahre und jünger (77). Bei der Mehrzahl der Vulvakarzinome handelt es sich um Plattenepithelkarzinome.

III.1.1. Stadieneinteilung

Klinisch und prognostisch entscheidendes Kriterium für die Stadieneinteilung des Vulvakarzinoms ist der Einbruch in die Lymphbahnen. Daher hat sich die Klassifizierung des Vulvakarzinoms nach dem TNM - System weitgehend durchgesetzt. Fakultativ kann zusätzlich das FIGO - Stadium angegeben werden. Dieses ist stets prätherapeutisch zu verwenden, während die TNM den definitiven Befund einschließen kann (vgl. Certainty). (39 S.50 f.)(15a)

T - PRIMÄRTUMOR

T 0	kein primärtumor nachweisbar	
T 1	Tumor beschränkt auf die Vulva, mißt 2 cm oder weniger in seiner größten Ausdehnung	(FIGO I)
T 2	Tumor beschränkt auf die Vulva, mißt mehr als 2 cm in seiner größten Ausdehnung	(FIGO II)
T 3	Tumor beliebiger Größe, dehnt sich auf die untere Urethra aus und/od. auf Vagina oder Perineum oder Anus	(FIGO III)

T 4 Tumor beliebiger Größe, dehnt sich auf die untere Urethra aus und/od. auf Mucosa der Blase oder des Rektums oder ist an der Beckenwand fixiert (FIGO IV)

N - REGIONÄRE LYMPHKNOTEN

N 0 keine Evidenz für einen Befall der regionären Lymphknoten

N 1 bewegliche homolaterale regionäre Lymphknoten

N 2 bewegliche bilaterale regionäre Lymphknoten

N 3 fixierte regionäre Lymphknoten

Bei den regionären Lymphknoten handelt es sich um die Leistenlymphknoten.

M - FERNMETASTASEN

M 0 keine Evidenz für Fernmetastasen

M 1 Fernmetastasen vorhanden (FIGO IV)

Sicherungsgrad für die T-,N- und M-Kategorien (Certainty)

C 1 Evidenz aufgrund klinischer Untersuchung allein

C 2 Evidenz unter Zuhilfenahme spezieller diagnostischer Hilfsmittel

C 3 Evidenz allein aufgrund chirurgischer Exploration

C 4 Evidenz der Krankheitsausdehnung nach erfolgter definitiver chirurgischer Behandlung, einschließlich der vollständigen Untersuchung des therapeutisch gewonnenen Resektionspräparates

C 5 Evidenz aufgrund der Autopsie

III.2.2. Therapiemöglichkeiten beim Vulvakarzinom

Operative Behandlung:

(50 S.133-136)(77 S.84)

- einfache Vulvektomie
- radikale Vulvektomie mit Lymphadenektomie (Ausräumung des in die Leisten ziehenden Fettgewebes und aller regionären Lnn.)

Die Ausdehnung der Lymphonodektomie orientiert sich an der Tumorausbreitung, der Operabilität und anderer individueller Besonderheiten. Insgesamt ist sie für die meist alten Patientinnen belastend.

- Elektrokoagulation
- Kryotherapie (in erster Linie als palliativer Eingriff)

Reine Strahlentherapie: (43 S.160)

Heute meist direkte Bestrahlung mit schnellen Elektronen (Betatron od. Linearbeschleuniger). Ggf. auch Bestrahlung mit Telecäsium.

Zytostatische Behandlung:
(43 S.161)
Durch den Einsatz der zytostatisch wirkenden Antibiotika Bleomycin und Adriamycin (Adriblastin) lassen sich bei Rezidiven Palliativeffekte erzielen.

III.2. Das Carcinoma colli uteri (Zervixkarzinom, Kollumkarzinom)
Stadieneinteilung und Therapiemöglichkeiten

Beim Kollumkarzinom unterscheidet man das Portiokarzinom, das etwa 70-85 % der Befunde ausmacht, vom Zervixhöhlenkarzinom, das mit etwa 15 - 30 % beteiligt ist (43 S.166).
Der Häufigkeitsgipfel für das Portiokarzinom liegt bei einem Alter von 40 - 45 Jahren (46 S.149). Als Präkanzerose wird das sog. "Oberflächenkarzinom"(Carcinoma in situ/Gruppe 0) mit gesteigert atypischem Epithel betrachtet. Bis zu dessen Entwicklung in ein invasives Karzinom kann eine Latenzzeit von bis zu 10 Jahren liegen (43 S.238)(77 S.88).

III.2.1. Stadieneinteilung
Für die Klinik hat sich die folgende Stadieneinteilung des Zervixkarzinoms als sinnvoll erwiesen. Sie orientiert sich weitgehend an der TNM-Klassifizierung und ist in der unten angegebenen Form auch an der II. Frauenklinik der Universität München gebräuchlich. (vgl. Lit. Nr. 65a)

klin. Stadieneinteilung (praetherapeutisch)	TNM-Klassifikation Primärtumor - T
Stadium 0	T 0
Carcinoma in situ portionis uteri	Carcinoma in situ
Stadium I	T 1
Tumorausbreitung beschränkt auf die Zervix	Das Karzinom beschränkt sich auf die Zervix
Stad. Ia : Frühinvasives Karzinom oder sog. Mikrokarzinom	T 1 a : Frühfälle mit Tiefenwachstum bis 5 mm
Stad. Ib : Alle übrigen Fälle des Stadium I	T 1 b : Weiterentwickelte Karzinome des Stadium 1
Zusatzbezeichnung "occult" für Fälle, bei denen vor einer Uterusexstirpation das Karzinom od. dessen invasives Wachstum nicht bekannt war.	

Im Stadium I erfolgt die Unterteilung in Ia und Ib aufgrund der vor der definitiven Therapie erfolgten Gewebsentnahme/ Ko-

klin. Stadieneinteilung (prätherapeutisch)	TNM - Klassifikation Primärtumor - T
Stadium II	T 2
Der Tumor greift auf die Vagina über, ist jedoch auf das obere Drittel der Vagina beschränkt od. infiltriert die Parametrien, erreicht jedoch nicht die Beckenwand (Beckenwand frei; keine Hydronephrose od. stumme Niere)	Infiltration des parametranen Gewebes ohne Erreichen der Bekkenwand und/oder Übergriff auf die Vagina (jedoch ohne Erreichen ihres unteren Drittels)
Stad. IIa: nur Übergreifen auf das obere Drittel der Vagina	T 2 a: Infiltration der Vagina karzinomfreies Parametrium
Stad. IIb: nur Infiltration der Parametrien	T 2 b: Infiltration des Parametrium unabhängig von einem Befall der Vagina
Stad. IIab: sowohl Vagina als auch Parametrien infiltriert	
Stadium III	T 3
Der Tumor greift auf die Vagina über mit über das obere Drittel hinausgehender Tumorausbreitung oder infiltriert die Parametrien bis zur Beckenwand od. Stad. I-II mit Resistenzen der Beckenwand u./od. Hydronephrose oder stumme Niere	Das Karzinom erreicht entweder das untere Drittel der Vagina oder aber die Beckenwand
Stad. IIIa: Übergreifen auf die Vagina mit über das obere Drittel hinausgehender Tumorausbreitung; Beckenwand frei	
Stad. IIIb: Infiltration bis zur Beckenwand	
Stadium IV	T 4
Stad. IVa: Der Tumor infiltriert die angrenzen Hohlorgane (Blase, Rektum)	Das Karzinom dehnt sich über das eigentliche Becken hinaus aus und/oder es infiltriert die Mucosa der Harnblase oder des Rektum
Stad IVb: Alle vorgenannten Tumorstadien bei Vorliegen von Fernmetastasen	
(Metastasen in Lnn, außerhalb des kl. Beckens, z.B. paraaortal od. Leisten-Lnn.,sowie zervikale Lnn. gelten als Fernmetastasen)	

Die klin. Stadieneinteilung erfolgt aufgrund des prätherapeutisch erhobenen Tastbefundes, ergänzt durch ein i.v-Urogramm sowie Zystoskopie und evtl. Rektoskopie, in unklaren Fällen aufgrund der Narkoseuntersuchung bei der ersten Radiumeinlage oder vor Beginn der Wertheim'schen Operation.(65a)Merkblatt der II. UFK München)

Die TNM-Klassifikation gibt bezüglich der Lymphknotenmetastasen bzw. der Fernmetastasen folgende Zusatzinformationen:

Regionale Lymphknoten - N

Bei den regionalen Lymphknoten handelt es sich um die Beckenlymphknoten unterhalb der Teilung der A. iliaca communis.

N X Es ist nicht möglich, Beckenlymphknoten zu beurteilen. Histologische Feststellungen können später als NX - bzw. NX+ hinzugefügt werden.

N 0 Keine Deformierung der regionären Lnn. bei der Lymphographie feststellbar

N 1 Deformierung der regionären Lymphkknoten durch die Lymphographie festgestellt

(Diese beiden Kategorien N0 u.N^1 sind bei der Einteilung in Stadien bisher nicht zu berücksichtigen, da die Lymphographie zwar eine empfohlene diagnostische Methode ist, aber für die Feststellung des Ausmaßes der Erkrankung im Rahmen des klin. Staging laut IUCC noch nicht zulässig ist (39))

N 2 An der Beckenwand ist eine fixierte, palpable Masse vorhanden mit einem Zwischenraum zwischen ihr und dem Tumor

Fernmetastasen - M

M 0 keine Fernmetastasen nachweisbar

M 1 Fernmetastasen vorhanden, einschließlich Lymphknoten oberhalb der Teilung der A.iliaca comm.
(Bei M 1 liegt das Stadium 4 schon vor)

III.2.2. Therapiemöglichkeiten beim Collumkarzinom (Merkblatt der II. UFK München (65a))

Carcinoma in situ portionis uteri

Bei aufgrund von Zytologie u./od. Kolposkopie suspekter Zervix wird zur Abgrenzung eines Carcinoma in situ oder eines Mikrokarzinoms bzw. sog. frühinvasiven Karzinoms vom invasiven, ausgedehnten Karzinom eine Konisation durchgeführt. Dabei wird stets zuerst der Konus scharf ausgeschnitten, danach eine Kürettage der Restzervix und anschließend eine Abrasio des Cavums durchgeführt. Sind die Veränderungen durch den Konus im Gesunden entfernt und besteht noch Kinderwunsch, so kann der Uterus belassen werden. (Aufklärendes Gespräch und Nachsorge.) Bei abgeschlossenem Kinderwunsch sollte stets, auch bei im Gesunden entfernten Veränderungen, eine vaginale oder abdominale Uterusexstirpation unter Mitnahme der Scheidenmanschette durchgeführt werden.

Invasives Karzinom der Zervix

Bei invasivem Karzinom, das auf die Zervix beschränkt ist oder eben beginnend die Parametrien infiltriert, oder auf die Scheide übergreift, ist insbesondere bei jungen Frauen abzuklären, ob eine operative Therapie in Frage kommt, die beim Mikrokarzinom (Stadium Ia) evtl. als vaginale Radikaloperation (Schauta-Amreich), sonst als abdominale Radikaloperation mit Lymphonodektomie (Wertheim) durchzuführen ist, wobei die Adnexe verbleiben kann. Als präoperative Untersuchungen sind neben Röntgen Thorax und EKG sowie evtl. internistischer/anästhesiologischer Stellungnahme zur Operations-/Narkose-Fähigkeit erforderlich: Zystoskopie mit Tonometrie, Urogramm, Lymphographie. Nach jeder Radikaloperation (Wertheim,Schauta) ist vor der Entlassung bzw. vor einer postoperativen Bestrahlung eine Abdomen-Übersichtsaufnahme (operativ belassene Lymphknoten), sowie eine Kontrollzystoskopie mit Tonometrie in jedem Falle sinnvoll. (in Anlehnung an Lit. (65a).

Als Indikation zur postoperativen Strahlentherapie gelten:

- nach Radikaloperation:

Befall der Lymphknoten oder des Parametriums bzw. des paravaginalen Gewebes, sowie ausgedehnte Infiltration der Zervix, Eröffnung von Gefäßen und Lymphspalten (Lymphangiosis carcinomatosa). Die Patientin erhält im allgemeinen eine kombinierte Strahlentherapie (Herddosis auf Beckenwand und Restparametrien/Radiumeinlage) oder eine Bestrahlung des gesamten Beckens über Großfelder und ggf. fakultativ eine Radiumeinlage.((65a) Merkblatt II. UFK)

- nach einfacher Uterusexstirpation (bei vorher nicht bekanntem Zervixkarzinom oder anderer Ursache):

Zunächst Lymphographie, evtl. Computertomogramm. Bei Verdacht auf metastatisch befallene Lymphknoten erfolgt eine extraperitoneale oder transperitoneale Lymphonodektomie. In jedem Fall erfolgt eine kombinierte Strahlentherapie, wobei die Radiumapplikation neben der externen Bestrahlung obligater Bestandteil der Therapie ist.((65a) Merkblatt II.UFK)

- Primäre Strahlentherapie

(Voraussetzung: Kärung der Verhältnisse in den benachbarten Hohlorganen (Blase, Rektum) mittels Chromozystoskopie, rektovaginaler Untersuchung und evtl.Rektoskopie)

Die Patientin erhält im allgemeinen drei Radiumeinlagen mit bis zu 6000 mgeh und durch die externe Bestrahlung je 40,0 Gy auf Parametrien und Beckenwand (geteilte Felder) oder es werden 2 Radiumeinlagen von 4000 bis 5000 mgeh mit 20,0 Gy auf geteilte Felder und 20,0 Gy auf das gesamte Becken (Großfelder) kombiniert.

In allen Fällen der Stadien Ib bis zu IIa/b stellt sich bei primär bestrahlten Patienten in den Kontrolluntersuchungen (nach 3 und 6 Mon.) die Frage, ob sich das Karzinom strahlenresistent verhält und damit doch noch eine Operation versucht werden sollte.

Dasselbe gilt für die Stadien III und IV für die Entscheidung über eine Aufsättigung der Strahlendosis durch weitere Radiumeinlagen und zusätzlich 20,0 - 40,0 Gy auf Beckenwand und Parametrien, wobei je nach Befund evtl. nur eine Beckenhälfte bestrahlt wird. ((65b) Merkblatt II.UFK)

IV. Lymphogene Metastasierung der gynäkologischen Tumoren

IV.1. Lymphogene Metastasierung des Vulvakarzinoms

IV.1.1. Lymphabfluß der Vulva

Als Folge der guten Versorgung der Vulva mit Lymphgefäßen setzt das Vulvakarzinom früh bilaterale Lymphknotenmetastasen (43 S.156). Als primäre regionäre Filterstationen der Vulva dürfen gelten:
- Lnn. inguinales superficiales
- Lnn. inguinales profundi
- Lnn. iliaci externi (46 S.152)

Die Lymphdrainage vom Introitus vaginae, der Bartholin'schen Drüse, der Klitoris und der Labien erfolgt zunächst in die Lnn. ing. superficiales et profundi. Von der inguinalen Lymphknotenstation geht der Abfluß weiter zum Rosenmüllerknoten, der auch noch auf direktem Wege (unter Umgehung der Lnn. ing. superfic. et. prof.) Lymphzufluß von der Klitoris und den oberen Teilen der Labien erhält. Der Rosenmüller'sche Lymphknoten spielt daher eine zentrale Rolle in der Ausbreitung der Karzi-

nommetastasen der Vulva. Von ihm geht der Lymphabfluß weiter zu den Lnn. il. ext. und anschließend zu den Lnn. il com. (3, S. 2649). Zudem scheint es von der Klitoris aus einen zusätzlichen atypischen Ausbreitungsweg direkt über den Mons pubis und entlang der Urethra zu Lymphknoten der Iliaca interna-Gruppe (Lnn. obturat.) zu geben (Rouvière 72 S. 418) (3 S. 2648). Unter Berufung auf andere Autoren (Bruhns 1898, Bartels 1909, Way 1948 u. Reiffenstuhl) weisen Bender e.a. (3 S.2647) auf die Möglichkeit eines Lymphabflusses der Vulva über kontralaterale Leistenlymphknoten hin.

Abb. B3: Regionale Lymphabflußstationen der Vulva (in Anlehnung an Hauswirth: "Klassische Metastasierungswege") (35 S. 160)

1 Lnn. il. ext. med.
2 Lnn. glut. inf.
3 Lnn. obturat.
4 Lnn. inguin. superfic. (superolat.)
5 Lnn. inguin. superfic. (superomed.)
6 Lnn. inguin. profundi
7 Lnn. inguin. superfic. inf.

IV.1.2. Häufigkeit und Verteilung der Lymphknotenmetastasen des Vulvakarzinoms

Die Literaturangaben über die bevorzugte Lokalisation der Metastasen und die Metastasierungsraten beim Vulvakarzinom weisen eine recht große Streubreite auf. Sie hängt in erster Linie wohl mit der unterschiedlichen Zusammensetzung des jeweiligen Krankenguts und z. T. differierenden Stadieneinteilungen zusammen (1 S.345). Insgesamt zeigt sich aber ein deutlicher Trend zu hohen Metastasierungsraten in fortgeschrittenen Karzinomstadien und Rezidivfällen. Untersuchungen von Abet, Sudik und Lüning 1979 (1) und eine ergänzende Literaturübersicht machen dies deutlich. Die in ihrem Krankengut ermittelte Gesamtmetastasierungsrate des Vulvakarzinoms lag bei 34,3 % (24 von 70 Vulvapat.), wobei sich die höchsten Raten in den Stadien III und IV (38,0 % bzw. 50 %)fanden. Im Stadium II ergaben sich in 33 % d.F. metastatische Befunde, im Stadium I hatte nur eine Patientin (von insges. 15 = 6,7 %) Lymphknotenmetastasen. Die von den oben genannten Autoren (1) lymphographisch diagnostizierten Metastasen wurden durch Verlaufskontrollen, Zusatzuntersuchungen und/od. histologische Überprüfung gesichert.

Tab. B2 : Histologisch überprüfte Metastasierungshäufigkeit beim Vulvakarzinom im Schrifttum (Zusammenstellung nach Abet, Sudik, Lüning (25))

Autor	Zahl d. Patienten	Gesamtmetastasierungsrate	Lokalisation der Met. inguinal	inguinal u. iliak.	nur inguinal
Abitbol	27	10 (37,0 %)	10 (37,0 %)	LK nicht	entfernt
Boyce, Mehram	48	12 (28,0 %)	12 (28,0 %)	LK nicht	entfernt
Boutselis	60	24 (40,0 %)	17 (28,3 %)	5 (8,3 %)	2 (3,3%)
Brunschwig u. Brockunier	60	34 (56,0 %)	keine Angaben	keine Angaben	keine Angaben
Collins, Mitarb.	71	28 (39,4 %)	20 (28,4 %)	6 (8,4%)	2 (3,8 %)
Collins, Mitarb.	98	31 (31,6 %)	20 (20,4 %)	7 (7,1 %)	4 (4,1%)
Charles	85	35 (41,2 %)	keine Angaben	keine Angaben	keine Angaben
Dean , Mitarb.	43	20 (46,0 %)	"	"	"
Figge, Gaudenz	50	24 (48,0 %)	17 (34,0%)	7 (14,0%)	0
Green, Mitarb.	65	36 (55,4 %)	19 (29,2%)	16 (24,6%)	0
Held, Engeler	22	8 (36,0 %)	keine Angaben	keine Angaben	keine Angaben
Kelly	165	54 (34,0 %)	"	"	"
Morley	165	50 (30,3 %)	34 (20,6%) unilateral 16 (9,7%) bilateral	"	"
Morley	23	-	-	6 (26,0%)	0
Shingleton u. Mitarb.	98	21 (21,4 %)	21 (21,4%)	keine Angaben	keine Angaben

IV.2. Lymphogene Metastasierung des Collumkarzinoms

IV.2.1. Lymphabfluß des Collum uteri

Der Lymphabfluß vom Collum uteri erfolgt über ein Lymphgefäßnetz im Parametrium (Plexus lymphaticus juxtacervicalis), dessen efferente Lymphbahnen drei Hauptgefäßbündel erkennen lassen (56 S.97)(29 S.283)(54 S.57)(11 S.406).

Das vordere, präuretäre passiert das Ligamentum latum, kreuzt die Ureteren und endet in den oberen und mittleren Knoten der Lnn. il. ext. intermed. und Lnn. il. ext . med. (hier v.a. im relativ großen mittleren Lymphknoten dieser Kette). Nach Rouvière (72 S.408) und Kritter (54 S.57) ist dieses Lymphgefäßbündel immer anzutreffen. Ein inkonstantes Lymphgefäß kann außerdem eine Verbindung zum Obturator-Lymphknoten schaffen.

Das zweite, retrouretär verlaufende Lymphgefäßbündel folgt der A. uterina und zieht zu den Iliaca interna-Lymphknoten. Von da läuft es weiter in Richtung Lnn. il.ext.med. et intermed. und zum Teil auch in die laterale Kette der Iliaca externa-Knoten. Einige Gefäße können auch direkt zu den Lnn. il. com. (med. und lat. Kette) und den Lnn. promontorii ziehen.

Das dritte, dorsale Lymphgefäßbündel steigt am Sakrum aufwärts, schließt sich pararektal den Lnn. rectales an und führt zu den Lnn. sacrales lat. und Lnn. promontorii.

Kleinere parauterine und uterovaginale Lymphknoten können diesen drei Hauptabflußbahnen zwischengeschaltet sein. Hervorzuheben ist, daß die Lymphdrainage des Collum uteri praktisch immer über die Iliaca externa-Gruppe läuft, sei es auf direktem Wege über das vordere Drainagebündel oder aber auf dem Umweg über die Iliaca interna-Gruppe.
Tatsächlich sind die Variationen der Lymphdrainage vom Collum uteri zahlreich. Dementsprechend ist auch die Diskussion über die Bedeutung der Lymphabflußstationen für das Collum uteri noch nicht endgültig abgeschlossen. Die einen halten die Lymphknoten aus dem Internabereich für die bedeutsamste Lymphabflußstation (Rouvière (11 S.406), Kubik (56)), andere wiederum sehen in den Lymphknoten der Iliaca ext. med.-Kette die erste Station für den Lymphtransport vom Collum uteri (Reiffenstuhl (69) Cruveilhier zit.n (11 S.406). Grundsätzlich sollte daher mit folgenden Lymphknotengruppen als primären, regionären Filterstationen gerechnet werden : (vgl. Abb. B4)

Abb. B4 : Anatomie der regionären Lymphablußstationen des Collum uteri (in Anlehnung an Fuchs W.A. (53 S.117) und Hauswirth (35, S.160)

3,4,5,6, = Lnn. il.ext. (med. 4)(intermed 3,5)(lat 6)
7,8,9,10 = Lnn. il. com. (med 9,10), (lat. 8,9), Lnn. promont.(10)
11 = Lnn. sacrales laterales
12 = Lnn. glutaei superiores
13 = Lnn. glutaei inferiores
14 = Lnn. obturatorii
15,16,17 = Lnn. paraaortales und paracavales
18 = Lnn. rectales

IV.2.2. Häufigkeit und Verteilung der lymphogenen Metastasen des Collum uteri

Die Häufigkeit lymphogener Metastasen für alle Stadien des Collumkarzinoms liegt nach Angaben von Brunschwig e.a. (9) bei 33 %.

Krebse, die die Zervix und die Grenzzone zu den Parametrien überschritten haben, bevorzugen eine metastatische Ausbreitung auf die Lymphknoten der Beckenwand (67 S.286).

"Mit Frühmetastasen ist besonders in den Lnn. interiliaci am Teilungswinkel der A. il. com. zu rechnen. Die Lymphknoten im Internagebiet werden seltener befallen, wie von zahlreichen Autoren operativ und histologisch nachgewiesen wurde" (Zit. n. 7 S.656). Die Metastasierung kann diskontinuierlich erfolgen; Es können z.B. die Lnn. il. ext. oder com. schon tumorös sein, während die kaudal davon gelegenen Beckenlymphknoten noch frei sind (56 S.72)(36 S.926). "Befall der aortalen Lymphknoten allein ist eine Ausnahme. Das Collumkarzinom erreicht nur selten die paraaortalen Lymphknoten, ohne sich auch in den iliakalen auszubreiten. "(Zit.n. 7 S.657). In den fortgeschrittenen Stadien des Collum-Ca nimmt der Anteil der mitbefallenen paraaortalen Lymphknoten insgesamt zu (Mitani e.a. zit. n. (66)).

Eine hier wiedergegebene Aufstellung über den bevorzugten Sitz der Lnn.-Metastasen des Collumkarzinoms stützt sich auf eine Literaturübersicht und Untersuchungen von Reiffenstuhl (69 S.69). Dabei ist zu bedenken, daß die von Reiffenstuhl als bedeutsamste Filterstation genannte Gruppe der Lnn. interil. Lymphknoten zusammenfaßt, die operativ en bloc entfernt werden (Lnn. interil. = alle Lnn. zwischen der A.il.ext. und int. sowie der A. obt.) Lymphographisch ist dies insofern eine uneinheitliche Gruppe, als damit sowohl kontrastierbare Lymphknoten (mediale Il. ext.-Kette), als auch die lymphographisch kaum erfaßbaren Lnn. obt. der Il.int.-Gruppe zusammengefaßt werden.

Tab. B 3: Bevorzugte Lokalisation der Lymphknotenmetastasen des Collum uteri (in Anlehnung an Reiffenstuhl (69 S.69)

Autor	Zahl d. Fälle	Lnn. il. interni	Lnn. il. externi	Lnn. obturatorii	Lnn. il. communes	Lnn. parametr.	Lnn. glut. sup. inf.	Lnn. aort.	Lnn. sacr.	Lnn. paraRect.
Gorton (1964)	87	10,3%	13,8%	52,8%	13,8%	3,4%				
Way e.a. (1955)	91	7,0%	47,0%	20,0%	14,0%	2,0%	7%	10%		
Remotti (1962)	71	43,6%	21,1%				25,3%			
Lange (1960)	56	42,3%	20,0%	37,7%						
Reiffenstuhl	96	44,1%	26,2%	20,7%	4,1%	1,4%	1,4% 0,7%		0,7%	0,7%
Javert (1954)	76	44,4%	33,3%	38,9%			22,2%	22,2%		
	477	31,9%	26,9%	34,0%						
Henriksen (1954)	41 Autopsiefälle	36,0%	39,0%	39,0%			44,0%			

Die durchschnittliche Häufigkeit karzinomatöser Lymphknoten in den einzelnen klinischen Stadien des Kollumkarzinom ergibt sich aus einer Zusammenstellung von Froewis u. Ulm (20 S.154) und vergleichbaren Berechnungen von Reiffenstuhl (69 S.59).

Tab. B 4:

Autor	Fälle (n)	karzinomatöse Lymphknoten in % bei klin. Stadieneinteilung I	II	III	IV
Tachibana (1942-1953)	416	12,0	23,7	(50,0)	-
Brunschwig,Rösler	231	14,0	34,0	(44,0)	(67)
Liu, Meigs (1939-53)	344	18,0	40,0	(75,0)	-
Bruntsch (1925-1953)	534	12,8	24,5	(53,1)	-
Zeits (1936-1950)	133	12.6	17,1	(66,6)	-
Christensen,Lange (1955)	100	26,0	37,5	-	-
Carter (1953)	188	12,6	28,4	(2/8)	-
Dargent, Guillemin (1955)	150	15,2	22,7	(2/7)	-
Kistner,Duncan (1957)	105	12,9	30,0	-	-
Navratil (Sammelstatistik 1955)	1642	17,2	32,9	(46,5)	-
Froewis, Ulm	1358	13,8	30,9	(54,5)	(33,3)
$n_{ges.}$ =	5301	14,5	28,6	(50,0)	(60,0)
Vergleichswerte nach Reiffenstuhl $n_{ges.}$ =	4390	18,8	33,26	52,6	-

V. Beurteilungskriterien für die Lymphographie

Die Beurteilung lymphographischer Bilder kann sich nicht auf ein starres Auswertungsschema stützen. Es ist neben einer einwandfreien Injektionstechnik auch auf individuelle Voraussetzungen von Seiten des Patienten (z.B. anatomische Variationen, Alter etc.) und die persönliche Erfahrung des Lymphographen Rücksicht zu nehmen. Dennoch lassen sich wichtige Kriterien herausstellen, die für eine individuelle Interpretation des jeweiligen Röntgenbildes richtungsweisend sind.
(Gerteis (26 S.620), Weißleder (91 S.518 f.)

Lymphangiogramm (Veränderungen der Lymphpassage)

Zahl, Kaliber und Klappenmechanismus der Lymphgefäße
Kontinuität des Gefäßverlaufs (Lymphgefäßabbrüche, Stops, Rupturen und Kontrastmittelextravasate)
"Abnorme Gefäßbilder" (Verlagerungen, Kollateralkreisläufe, Fehlen von Lymphbahnen)

Lymphadenogramm (Histotopographie)

Größe, Zahl, Lage und Form der Lymphknoten; Form der Speicherstruktur; Defektbildungen und "Aufhellungszonen" (randständig od. zentral ?); Verhalten der Randkonturen von Knoten und Defekten (scharf, unscharf, unterbrochen, reaktiv ?)
Ausdehnung der Veränderungen (lokalisiert, generalisiert ?)

V.1. Normale Verhältnisse im Lymphogramm

"Die Lymphographie läuft hinsichtlich der funktionellen Leistungen des Lymphsystems in zwei Phasen ab, einer passiven (mechanischen) "Füllungsphase" und einer aktiven "Transport- und Speicherphase " . (Gerteis (26 S.612).
Füllungsphase:
Durch kontinuierliche KM-Injektion entsteht eine gleichmäßige, ununterbrochene Füllung der Lymphgefäße und Lymphknoten in der Leistengegend, im kleinen Becken und im Retroperitoneum. Bei einseitiger Injektion von öligem Kontrastmittel kommt es in ungefähr einem Viertel aller Normalfälle zu beidseitiger KM-Füllung der aortalen Lymphgefäße und -knoten.
(Zit. n. Fuchs W.A. (21 S.35)

Das Kontrastmittel tritt über afferente Lymphgefäße an der Konvexität des Lymphknotens ein und verläßt ihn im Hilusbereich über efferente Bahnen, die meist weniger zahlreich sind als die afferenten Gefäße. Zu Beginn ist dabei das Lymphknotenparenchym noch nicht vollständig angefärbt (Fuchs (21 S.36 f.). Im allgemeinen sind die erreichbaren Gefäßgebiete kontinuierlich und mit deutlich sichtbaren Gefäßklappen dargestellt. Übersichtliche Fällungsadenogramme mit gut differenzierbaren Sinus und typischer Radiärstreifung, die gegen den Hilus konvergiert, erhält man eigentlich nur in den Leisten und im Anulus femoralis. Die übrigen Lymphknoten sind wegen Überlagerung durch Lymphgefäße häufig nur schattenhaft und mehr oder weniger unscharf begrenzt dargestellt. (Gerteis (26 S.612).

Speicherphase:
In der Speicherphase sammelt sich das Kontrastmittel vorwiegend im Maschenwerk des Lymphknotenretikulums, während die Lymphgefäße sich vollständig entleert haben. KM-Rückstände oder persistierende Teilfüllung von Lymphbahnen noch in dieser Phase, sprechen für eine gestörte Dynamik des Lymphabflusses. Sie sind von KM-Extravasaten (Austritt von KM aus rupturierten Gefäßen) durch schärfere Konturierung zu unterscheiden (Gerteis (26 S.613).
Die Speicherstruktur normaler Lymphknoten ist homogen und wird durch regelmäßig angeordnete KM-Tröpfchen - unterbrochen von feinen Füllungsdefekten der Lymphfollikel - gebildet (Fuchs (21) S.39). Die reichlich mit Kontrastmittel gefüllten Randsinus bilden deutliche Randkonturen der Lymphknoten.
Je nach topographischer Lage, Konstitution, Alter des Patienten und funktioneller Beanspruchung sind Volumen, Umfang und Form der Lymphknoten recht unterschiedlich (Fuchs (21), Wirth (98), Lüning (59)). Größenabweichungen bis zu 8 cm können nach Angaben von Dolan (68) vorkommen. In der Regel besteht eine gewisse Korrelation zwischen Größe und Anzahl der Lymphknoten. Sind die Knoten zahlreich, so sind sie meist klein, sind sie jedoch größer, bleibt ihre Anzahl entsprechend geringer (Rouvière (72), Wirth (98).

Ausgeprägte strukturelle Variationen weisen vorallem die oberflächlichen inguinalen Lymphknoten auf, weil sie als erste regionäre Lnn.-Station der subkutanen Lymphgefäße der unteren Extremität besonders stark krankhaften Einflüssen ausgesetzt sind.

Häufig ist das lymphatische Gewebe im Zentrum dieser Knoten im Sinne einer Fibrolipomatose durch Binde- und Fettgewebe ersetzt (Füllungsdefekt im Ln.-Zentrum) (Gerteis (26), Fuchs (21), Zyb (100).
Normalerweise bewirkt die Lymphographie aufgrund eines Fremdkörperreizes eine Vergrößerung der Lymphknoten, die aber bald (nach 1-3 Wochen) wieder zurückgeht. In den darauffolgenden Wochen und Monaten scheinen die Lymphknoten wieder zu schrumpfen, was mit dem Schwinden des Kontrastmittels aus den Randsinus zusammenhängt. Daraus erklären sich spätere kleine Unregelmäßigkeiten in den Randkonturen der Lymphknoten (Kubik (57).

V.2. Pathologische Veränderungen im Lymphogramm

In Anbetracht der anhaltenden Diskussion über die Beurteilung gewisser, als "ungewöhnlich" oder pathologisch geltender Kriterien in der lymphographischen Diagnostik scheint es sinnvoll, zunächst einige typische und häufig auftretende Veränderungen herauszugreifen und auf ihre diagnostische bzw. differentialdiagnostische Beurteilung einzugehen. In einem zweiten Schritt soll dann gesondert auf die lymphographischen Metastasenzeichen und deren Wertung eingegangen werden.

V.2.1. Abnorme Gefäßbilder

Zu den im Lymphogramm analysierbaren Abweichungen vom üblichen Gefäßbild zählen: (Gerteis (26), Beltz, Thurn (4))
Änderungen der Gefäßkaliber (Dilatation und Schlängelung von Lymphgefäßen, englumige, besenreiserartige Gefäße);
Gefäßrupturen mit Kontrastmittelaustritt;
Füllungsabbrüche (Stops oder Blockaden, Gefäßrarefizierung);
Verdrängung von Lymphbahnen;
Retrograde Füllung normalerweise nicht sichtbarer Gefäße;
Umgehungs- und Kollateralkreisläufe;
Restfüllung von Lymphgefäßen in der Speicherphase;
Lymphovenöse Shunts,
Die Mehrzahl der erwähnten Kriterien hat isoliert gesehen nur geringen Aussagewert. Eine korrekte diagnostische Wertung solcher Phänomene ergibt sich meist erst aus der Kombination mit entsprechenden Veränderungen im Lymphadenogramm.
Für die Entstehung abnormer Gefäßstrukturen kann eine Reihe benigner oder maligner Krankheitsprozesse verantwortlich sein.

Änderung der Gefäßkaliber

Die Gefäßkaliber im Retroperitonealraum sind recht variabel, bei jüngeren Menschen allerdings weiter als im Alter. Röntgenanatomisch sind auch der LG-Querschnitt innerhalb einer Lymphknotenkette sowie die applizierte KM-Menge und der Injektionsdruck bedeutsam für die Beurteilung der Gefäßweite. Kaliberzunahmen beobachtet man vorwiegend in den klappenfreien Gefäßabschnitten. Die Gefäßklappen selbst bleiben trotz Dilatation oft sehr lange intakt (Beltz, Thurn (4)).
Obstruktionen geringen Ausmaßes bewirken eine lokale Stauung, die sich durch dilatierte afferente Lymphgefäße mit länger als 24 Std. persistierender KM-Füllung ausweist. Später kann es zur Schlängelung und Kollateralenbildung kommen (Weißleder (91 S.524).
Englumige Gefäße können Hinweis auf eine Strömungsbehinderung in den Lnn. sein, wie man sie bei chron.-entzündlichen Prozessen, bei der retroperitonealen Fibrose und bei malignen Lymphomen findet (Weißleder (91)).

Persistieren des Kontrastmittels über 24 Std. findet sich bei entzündlichen und degenerativen Lymphknotenveränderungen, nach Bestrahlung sowie bei älteren Patienten als Ausdruck eines trägen Lymphabflusses (Weißleder (91)). Ebenso können Passagestörungen durch eine gutartige retroperitoneale Fibrose oder aber durch tumoröse Destruktion von Lymphgefäßen und Lymphknoten hervorgerufen werden. Gegebenenfalls sollte auch einmal an eine intralymphatische Druckerhöhung durch portale Hypertension oder gesteigerten Venendruck mit dadurch verzögertem KM-Abfluß gedacht werden. (Beltz, Thurn (4 S.10ff.).

Gefäßrupturen mit Kontrastmittelaustritt sind sehr häufig im Rahmen technischer Mängel. Ein zu hoher Injektionsdruck oder zuviel Kontrastmittel können, bgünstigt durch kleinkalibrige und brüchige Gefäße, zu KM-Extravasaten führen. Mit Zurückhaltung zu beurteilen sind sie bei metastatischen Prozessen, wo sie aber auch vorkommen können. (Gerteis (26), Králová e.a. zit. nach Lüning (60 S.140).
Füllungsabbrüche im Lymphangiogramm entstehen durch destruierende bzw. obstruierende Prozesse im Bereich der vorgeschalteten Lymphstationen. Vor dem Füllungsabbruch können die Lymphgefäße teilweise dilatiert oder besenreiserartig aufge-

splittert sein. Neben metastatischen Prozessen können entzündliche Veränderungen, funktionelle Störungen (Lymphangiospasmus), eine angeborene Hypoplasie, eine retroperitoneale Fibrose sowie degenerative Prozesse auslösend sein (Beltz, Thurn (4 S.2 ff.). Kralova e.a. halten Füllungsabbrüche für das am häufigsten anzutreffende indirekte Metastasenzeichen (Zit. nach Lüning,Wiljasalo (60 S.136).
Je nach Ursache und Ausmaß der jeweiligen Störung können ganze Lymphbahnen oder nur einzelne Lymphgefäße nicht kontrastiert erscheinen. Auch können wechselnde lokale Widerstände in Relation zum Injektionsdruck und KM-Angebot für "stumme Zonen" im Lymphangiogramm verantwortlich sein (Wirth (98). Fehlbeurteilungen können sich durch den sog. "Pseudostop" (Gerteis (26 S.621)) ergeben. Sowohl technische Fehler als auch ein chronischer Sinuskatarrh (Sinushistiocytose ≙ erschwerter KM-Durchfluß duch die Lnn.) können im Lymphangiogramm einen blockierenden Prozess vortäuschen. Typischerweise sind in der Speicherphase die oberhalb des Pseudostop liegenden Lnn. infolge des physiologischen Weitertransportes des Kontrastmittels jedoch wieder normal kontrastiert (Gerteis(26).

Umschriebene Gefäßverdrängungen bei fehlender oder unvollständiger Darstellung von Lymphknoten sind verdächtig auf Lymphknotenvergrößerungen (Lymphome, Tumorinvasion etc.). Auch extralymphatische Prozesse können zur Verlagerung der benachbarten Lymphknotenkette führen (Weißleder (91 S.524)).

Retrograde Füllung von Lymphgefäßen

Dieses Phänomen ist insgesamt selten, da intakte Gefäßklappen nur einen zentralwärts gerichteten Lymphtransport erlauben. Bei sehr starker Gefäßdilatation im Klappenbereich können die Klappen jedoch insuffizient werden. Die Folge kann eine retrograde Füllung von Lymphseitenketten sein. Retrograde Durchströmung von Lymphgefäßen im Beckenraum oder im Retroperitoneum ermöglicht,bei zunehmender Obstruktion,einen Kollateralkreislauf.

Kollateralgefäße als Folge einer Lymphblockade werden bei verschiedenen Erkrankungen angetroffen. Häufigste Ursachen sind Lymphknotenzerstörungen durch Metastasen oder bei M. Hodgkin.

Andere Systemerkrankungen, wie chron.-lymphatische Leukämie, Lymphosarkomatose, Lymphoretikulosarkomatose führen in der Regel nicht zu einer Totalunterbrechung des gesamten Lymphstroms, sondern lediglich zu einer lokalisierten Blockade mit Rarefizierung des Gefäßbildes (Weißleder (91 S.523).
Der Typ der Kollateralzirkulation wird in erster Linie durch die Lokalisation des Verschlusses bedingt (Fuchs (21 S.75,76)

Lymphovenöse Shunts

Die Eröffnung lymphovenöser Kommunikationen vollzieht sich vorallem dann, wenn lympho-lymphatische Kollateralen keine ausreichende Drainage mehr ermöglichen (Malek 1954, zit. n. Fuchs (21)). Lymphovenöse Anastomosen treten bei Gefäßblockaden infolge ausgedehnter tumoröser Obstruktionen, nach wiederholter Bestrahlung, Chemotherapie, Lymphadenektomie, aber auch bei benignen Erkrankungen des Lymphsystems auf (Farrel 1966, Trapp 1967, zit. n. Lüning (60 S.144). Als pathognomisch für einen Metastasenbefall kann dieses Kriterium nicht gelten.
Lymphovenöse Verbindungen zum Stromgebiet der V.cava führen zu Ölembolien der Lunge, in das portale System zu solchen in der Leber (Fuchs (21 S.18ff.).

V.2.2. Pathologische Lymphknotenbilder

Bei der Beurteilung pathologischer Lymphknotenveränderungen ist besonders auf die Art der KM-Verteilung sowie auf Form, Größe und Lokalisation von Füllungs- und Speicherdefekten zu achten. Je nach Art und Umfang der zugrundeliegenden Krankheit können die Lnn. diffuse u./od. segmentäre Veränderungen aufweisen, die entweder regional begrenzt oder generalisiert auftreten (Zyb (100 S.201)).

Struktur und Kontrastdichte

Bei degenerativen Lymphknotenveränderungen sowie in den nicht befallenen Bezirken metastatisch infiltrierter Lnn. ist die KM-Verteilung oft noch kleinfleckig. Entzündliche Veränderungen zeigen demgegenüber eine aufgelockerte Speicherstruktur mit z.T. grobgranulärer KM-Verteilung (Weißleder (91 S.524)). Grobwabig-blasige oder streifig-netzförmige Bilder mit verwaschenen (wolkigen) Aufhellungszonen stellen das typische Bild der malignen Lymphome. Diagnostisch wichtig sind in diesem Fall die relativ

geringen Alterationen im Lymphangiogramm (Gerteis (26 S.265)). Neoplasien des blutbildenden Gewebes zeigen vorwiegend eine grobfleckige oder schollige KM-Anreicherung (Weißleder(91)).

Lymphknotenvergrößerung

Die Einschätzung von Lnn.-Vergrößerungen orientiert sich an der Lokalisation der Lnn., am Größenvergleich mit der Gegenseite und am Alter des Patienten. Es wurden auch verschiedene Meßmethoden zur Größen-und Volumenbestimmung von Lymphknoten entwickelt (Elke, Wiljasalo (96)).
Reaktiv entzündliche Veränderungen sind meist mit einer Größenzunahme der Lnn. verknüpft. Degenerative Vorgänge verursachen i.d.R. keine Abweichungen von der normalen Größe (Lüning (60 S.133)). Ausgeprägt sind Lnn.-Vergrößerungen oft bei primären Neoplasien (z.B. M. Hodgkin) (Rüttimann (73 S.461), Fuchs (21 S.99). Im Falle von Tumormetastasen ist eine Volumenzunahme möglich, aber nicht obligatorisch (Lüning (60)).

Lymphknotendefekte

Definitionsgemäß handelt es sich bei Lymphknotendefekten um den lymphographisch sichtbaren Ausfall von Lymphknotengewebe. Ihr Vorkommen im Füllungsbild bezeichnet man als Füllungs-, im Speicherbild als Speicherdefekt.
Histomorphologisch liegen den Defekten organische oder funktionelle Veränderungen zugrunde (Gerteis (26 S.617 ff.). Organische Ursachen sind in der Hauptsache blockierende u./od. destruierende Erkrankungen von Lymphknoten und lokalisierter Verlust der KM-Speicherungsfähigkeit (z.B. Lipomatosen, Fibrosen, Hyalinosen).
Funktionell bedingte Defekte im Lymphogramm sind partielle Aussparungen von Lymphknotengewebe durch das Kontrastmittel, ohne daß histologisch grobe Veränderungen der Lnn.-Struktur feststellbar wären. Sie sind sowohl im Lymphangio- wie im Lymphadenogramm als Defekt sichtbar. Vielfach können sie daher nicht von destruierenden oder verdrängenden Prozessen pathologisch-anatomischer Natur abgegrenzt werden. Die Grundlage für dieses Phänomen liegt in der Physiologie der Lymphfiltration, die jedem Vas afferens einen entsprechenden Kegel des Lymphknotens als Versorgungsgebiet zuschreibt. Erhalten bestimmte Lnn. Zufluß aus mehreren Organgebieten, können sog.

"stumme Zonen" entstehen (Gerteis (26)). Die dem Einflußgebiet zugeordneten Lobuli dieser Knoten fallen dann für die KM-Darstellung aus. Offensichtlich vermag das Kontrastmittel, aus Gründen der starken lokalen Lymphbewegung in diesen Gebieten, dort nicht einzudringen. Bevorzugte Regionen für stumme Zonen sind die Lnn. inguinales profundi und die aortalen Lnn., die sich durch besonders lebhafte resorptive Tätigkeit auszeichnen. Eine besondere Rolle spielt dieses Phänomen nach Gerteis (26) bei der Erkennung kleiner Karzinommetastasen.

Defektgröße

Gerade im Zusammenhang mit der Erkennung kleiner metastatischer Defektzonen, ist die Frage der Defektgröße von Interesse. Cavez (zit. n. Lüning (60)) gibt als Mindestdurchmesser 1 mm an. Auch Gerteis (26) glaubt, in seltenen Fällen met. Infiltrate von 1mm Durchmesser nachweisen zu können, da sie aufgrund der Lymphfiltration glgtl. größere Ausfallszonen hervorrufen. Die Mehrzahl der Autoren ist sich jedoch einig in der Angabe eines Grenzwertes von mindestens 5 mm als Maß für noch erkennbare Defekte (Köhler (46); Gerteis (27); Zyb (100); Lagemann(58)). Bedeutsam für die Beurteilung der Defektgröße scheint auch das Verhältnis der Tiefenausdehnung des Defekts zu der des Lymphknotens. Durch Studien von Lüning u. Metzler (1972 (60)) wurde nachgewiesen, daß Substanzverlust nur dann zu sicher nachweisbarer Defektbildung führt, wenn er mehr als 1/3 der Lnn.-Tiefenausdehnung ausmacht. Anderenfalls ergeben sich infolge der Summation aller kontrastgebenden Anteile des Lymphknotens lediglich Kontrastminderungen (Raab, Lüning 1974 (60 S.126)).

Defektbegrenzung

Die verschiedenen Defektkonturen lassen sich als glattbegrenzt, irregulär bzw. mottenfraßähnlich oder ausgestanzt (lakunär) beschreiben (Kropholler (55); Fuchs (21)).
Im Falle lipomatöser Veränderungen finden sich meist irreguläre oder lakunäre Defektgrenzen (Kropholler (55); Zyb(100)). Bei tumorösen Veränderungen kann infiltratives Malignomwachstum eher irreguläre Defekte produzieren, verdrängende Prozesse dagegen mehr glattbegrenzte Defektkonturen. Glatte Konturen mit sichelartigem und haubenförmigem Parenchymrest ("rim-sign" bzw. "Eierbecherphänomen") sind für Metastasen daher ebenso pathognomisch wie unregelmäßige, mottenfraßähnliche Defektkonturen (in Anl. an Lüning(60); Weißleder(91); Gerteis(26)).

Defektlokalisation

Auch die Lokalisation eines Defektes innerhalb des Lymphknotens (-randständig, mit oder ohne Unterbrechung der Randkonturen; - zentral; - polständig) liefert glgtl. differentialdiagnostische Hinweise auf die Art der Veränderung. Lipomatöse Speicherdefekte erscheinen bevorzugt im Lymphknotenzentrum oder an den Lymphknotenpolen (Kropholler (55 S.150). Entsprechend der bevorzugt im Randsinusbereich lokalisierten Tumordestruktion wurde der marginal gelegene Defekt sehr häufig bei Karzinommetastasen beobachtet. Fibrolipomatöse Veränderungen lassen demgegenüber den Randsinus unversehrt. Insgesamt ist die Darstellung aller im Lymphknoten erscheinenden Defekte jedoch stark abhängig von den zufälligen projektionsbedingten Gegebenheiten (Fuchs(21); Lüning(60);Weißleder (91)).

R.W. Kropholler (55) stellte auf dem Internat. Symposium für Lymphologie 1966 die Ergebnisse einer Untersuchung über Lnn. - Defekte bei 115 Lymphknoten von lymphographierten Karzinompatienten (Blasen-Ca, Korpus-Ca, Melanosarkom, Hodentumor, Vulva-Ca) vor. Die Defektkonturen wurden anhand der Lnn.-Histologie festgestellt.

Abb. B 5 a-d : Gestalt, Größe, Lokalisation und Konturen von Lymphknotendefekten (nach Kropholler (55 S.15o)

5a: Ln.-Gestalt und Defektart

	Gestalt			Anzahl untersuchter Lnn.
	oval	unregelmäßig	konkav-konvex	
Homogen	41	14	6	61
Fibrös	0	3	2	5
Lipomatös	22	11	3	36
Follikel-Proliferation	3	1	1	5
Tumor	8	0	0	8
Gesamtzahl	74	29	12	115

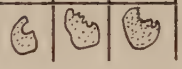
5b: Position d. Defekts

(In der re. Hälfte des jeweiligen Quadrats = Zahl d. Lnn., deren Defekt mehr als die halbe Ln.-Oberfläche beanspruchte)

	zentral	terminal	marginal	Anzahl untersuchter Lnn.
Fibrös	2/2	1/	2/	5/2
Lipomatös	15/3	16/4	5/2	36/9
Follikel-Proliferation	1/1	/	4/2	5/3
Tumor	8/8	/	/	8/8
Gesamtzahl	26/11	17/4	11/4	52/22

5c: Konturen der Lnn.-Defekte

	glatt	lakunär	unregelmäßig
Fibrös		1	4
Lipomatös	8	14	14
Follikel-Proliferation	1		14
Tumor	7		1



5d: Durchschnittl. Größe der Lnn. in mm

	durchschnittl. Größe der Lnn.
Homogen	14,0 - 5,5 mm
Fibrös	15,5 - 6,5 mm
Lipomatös	19,0 - 7,5 mm
Follikel-Proliferation	9,0 - 5,0 mm
Tumor	19,0 - 10,0 mm

V.2.3. Differentialdiagnose pathologischer Lymphknotenbilder

Über die einzelnen lymphographischen Symptome im Rahmen der verschiedenen Afektionen gibt umseitige Zusammenstellung Auskunft. Sie stützt sich auf Untersuchungen von Weißleder (91, S.519); Fuchs (21 S. 100); Beltz,Thurn (4 S.5).

	Lymphgefäß-veränderungen	Lymphknoten-größe	Speicher-struktur	Lymphknoten-defekte (Art u. Lokalisation)	Randkonturen	Lokalisation d. path. Lymphknoveränderungen
Fibrolipomatose	o.B. (in Spätfällen:Passagebehind.)	normal bis mäßig vergrößert	normal bis grobtropfig (herabges. KM-speicherung)	unregelmäßig zentral	meist erhalten	auf 1-2 Lymphknotenregionen beschränkt v.a. inguinal
unspezifische Lymphadenitis	o.B. (in Spätfällen Passagebehinderung)	normal bis mäßig vergrößert	regelmäßig, fein-grobtropfig, aufgelockert	keine (bei entzündl. Hyperplasie: unregelmäß.-follikulär)	erhalten	auf 1-2 Lnn-Regionen beschränkt v.a. inguinal
Tuberkulose	o.B. (in Spätfällen: Passagebehinderung	normal bis gering vergrößert; selten geschrumpft	gleichmäßig-fleckig, aufgelockert	rund; scharfbegrenzt bei verkäsenden Granulomen	bei marginalem Sitz: unterbrochen	anfängl. unilateral; später bilateral; v.a. lumbal
Morbus Hodgkin	o.B. oder Kaliberabn. Gefäßabbrüche,Verlag., part. od. tot. Blockaden	mäßig bis stark vergrößert	regelm. grobtropfig; verwaschen; grobfleckig; blasenartig	follikulär ausgestanzt; lakunäre Auflockerg. multilokulär fibrot. Überwucherung	häufig unterbrochen	anfängl. meist lumbal; später generalisiert
Sarkomatosen (Retikulo-Lymphosarkom u.a.)	Kaliberabn. part. Blockaden mit Kollat.-Gefäßen; glgtl. Totalblockad.	erheblich vergrößert	grobretikulär (feinretikulär) quergestreift	rel. groß; unregelmäßig-lakunär multilokulär (Retikulosarkom = zentral)	meist erhalten	primär generalisiert
Chronisch Lymphat. Leukämie (CLL)	wie Sarkomatosen keine Totalblockaden	mäßig bis stark vergrößert	punktförmig blasenartig schollig	unterschiedl.-groß, follikulär, lakunär; multilokulär	iliakal meist erhalten; lumbal bei läng. Dauer unterbrochen	primär generalisiert
Karzinommetastasen	frühzeitige Blockaden, Gefäßabbrüche Kollat-Gefäße Verlagerungen	mäßig-stark vergrößert	normal kleinfleckig ; reaktiv-hyperplastisch	rund, meist scharfbegrenzt v.a. marginal	regelmäßig unterbrochen	meist unilateral auf einzelne Lnn beschränkt (v.a. region. Filterstationen)
Strahlenfibrose	meist o.B. ggf. variköse Veränd. Kaliberabn. vermind. LG-zahl	Verkleinerung	dicht	keine	normalerweise erhalten	

Umseitige Aufstellung macht nochmals die Auffassung von Weißleder (91) deutlich, daß weder im Lymphangio- noch im Lymphadenogramm krankheitsspezifische Einzelkriterien auszumachen sind, sondern erst die Kombination mehrerer Symptome differentialdiagnostisch bedeutsam ist.

Da vorallem die Abgrenzung degenerativer und entzündlich-reaktiver Veränderungen gegenüber malignen Prozessen häufig schwer fällt, soll vor Nennung der Metastasenkriterien auf einige Charakteristika dieser Veränderungen eingegangen werden.

Zu den degenerativen Lnn.-Veränderungen zählt vorallem die fettige Degeneration, die Fibrose und die Hyalinose. Sie kommen häufig vor und sind manchmal erst durch Kontrollaufnahmen lymphographisch von malignen Prozessen zu unterscheiden.

Lipomatose und Fibrose von Lymphknoten

Die Lipomatose ist ein reversibler Prozess, der i.d.R. nur Teile des Lymphknotens im Hilusbereich erfaßt. Die Intermediärsinus sind erhalten und können sich in der Füllungsphase kontrastieren, KM-Aussparungen in den Lymphknoten werden erst in der Speicherphase deutlich sichtbar. Meist aber ist die Lipomatose mit einer Fibrose verbunden ("Fibrolipomatose"). Die Fibrose ist ein irreversibler Vorgang und führt zum lokalisierten Verlust der KM-Speicherfähigkeit.

Lipomatose und Fibrose sind häufig im Bereich der inguinalen, glgtl. auch der iliakalen Lymphknoten anzutreffen und scheinen bei Frauen häufiger als bei Männern (Rüttimann, Viamonte (74 S.345).

Entzündliche Veränderungen - Reaktive Hyperplasie

Entzündliche Lymphknotenveränderungen können sich lymphographisch folgendermaßen manifestieren: (Atlas of Lymphology (74 S.345)

- Lymphknotenvergrößerung, - Füllungsdefekte, - Änderungen im Füllungs- und Speichermuster und - in der akuten Phase: Rascher KM-Schwund in der Speicherphase, wobei glgt. schon einige Tage oder Wochen nach KM-Injektion keine Kontrastierung der Lymphknoten mehr zu erkennen ist (Viamonte (87 S.906)

Lymphgefäßveränderungen treten erst spät auf (Fuchs (21 S.41).

Die benigne Hyperplasie bedingt eine Dehnung oder Erweiterung des retikulären Netzwerkes mit Neubildung von Lymphfollikeln.

Das Lymphogramm zeigt eine Vergrößerung des Lymphknotens und eine aufgelockerte Speicherstruktur mit homogen-fleckiger KM-Verteilung, die Lymphknotenkonturen sind glatt.

Bei chron.-entzündlichen Prozessen kann es zu einer retikulären Hyperplasie kommen. Sie bewirkt eine Zunahme der KM-Speicherung infolge Hyperfunktion des retikulären Apparates (Rüttimann (73 S.460). Lymphographisch ist dies nicht eindeutig feststellbar, denn gleichzeitig bewirken begleitende Fibrosen und Lipomatosen eine Herabsetzung der KM-Dichte . Zum Teil kommt es auch zu Verklebungen einzelner Lnn., die lymphographisch als undeutlich konturierte, schwer abgrenzbare Lymphknotenpakete erscheinen. In unmittelbarer Umgebung solcher Lymphknoten sind auch KM-Extravasate nicht ungewöhnlich.
Ähnliche Veränderungen lassen sich aber auch im Abflußgebiet von Tumoren antreffen. Hier sind sie vermutlich bedingt durch entzündliche Reize antigener Stoffe oder toxischer Stoffwechselprodukte der Tumorzellen. In diesem Falle wird von einer "reaktiv-toxischen Hyperplasie" gesprochen (Fuchs (21 S.42); Zyb (100 S.202); Rüttimann (73 S.495)).

VI. Lymphographische Metastasenkriterien

Der Vorgang lymphogener Tumormetastasierung läßt sich anhand bestimmter röntgenmorphologischer Merkmale nachvollziehen. Nach Rüttimann, Viamonte (89) lassen sie sich global in direkte (= das Lymphknotenbild betreffende) und indirekte (= das Lymphgefäßbild betreffende) Metastasenmerkmale einteilen.

VI.1. Direkte Metastasenzeichen

(Lüning(61); Viamonte, Rüttimann(89 S.125 ff.)

Defektbildungen

Die Metastase manifestiert sich lymphographisch meist in Form von Füllungs- und Speicherdefekten, deren kombiniertes Vorkommen als typisch gilt. Entsprechend der bevorzugt im Randsinus lokalisierten Tumordestruktion wird der marginale Defekt am häufigsten angetroffen. Zentrale Defekte sind wesentlich seltener. Sie treten allenfalls bei einer totalen Überschwemmung des Lymphknoten mit Tumorzellen (Fuchs 21)

oder im Rahmen bestimmter Tumorarten (Hodentumor, mal. Melanom) in Erscheinung (Gregl, zit. n. Lüning (60 S.133). Projektionsbedingt können marginale Defekte auch einmal exzentrisch hilus- oder randnahe erscheinen (Lüning (60)). Überwiegend frei von täuschenden, überlappenden Strukturen sind marginale Defekte dann, wenn die betreffende Zone tangential getroffen ist (89)(91)(21).
Fuchs (23) stufte vorallem scharf begrenzte, multiple oder solitäre Defekte mit einem Druchmesser von über 10 mm als Zeichen größter Wertigkeit für die Metastasendiagnostik ein. Demnach dürfen relativ große Defekte und subtotale Lymphknotendestruktion - v.a. in Form des "rim-sign" oder "Eierbecherphänomens" - als zuverlässige Metastasenzeichen gelten.

Struktur und Kontrastdichte des Lymphknotens

Der metastatische Herd kann auf die unmittelbare Umgebung einwirken und Abweichungen in der Speicherstruktur hervorrufen. Das strukturelle Verhalten verbliebener, noch speicherungsfähiger Ln.-Anteile kann daher hilfreiche Zusatzinformationen bieten. Es kann dort zu reaktiv-hyperplatischen Veränderungen mit aufgelockertem Speichermuster, Veränderungen der Kontrastdichte durch Auseinanderdrängen des speicherfähigen Gewebes (n. Lüning (60) "Verdünnungseffekt") oder aber klein - bis mittelfleckiger KM-Verteilung infolge diffuser Infiltrationen des Lymphknotens mit Mikrometastasen (Weißleder (92) kommen.

Lymphknotenvergrößerung

Die Lymphknoten können trotz eindeutiger Metastasendefekte von normaler Größe sein (Weißleder (91)) oder nur lokal begrenzte Vorwölbungen erkennen lassen (Lüning (60 S.133)). Lymphknoten, die nur partiell von kleinen Met.-Herden befallen sind, sind normalerweise nicht vergrößert, es sei denn aufgrund einer sekundär entstandenen reaktiv-toxischen Hyperplasie. Rapides Wachstum der met. Läsion führt meist auch zu rasanter Größenzunahme der Lymphknoten.

Lymphknotenverformung

Neben einer Größenzunahme met. befallener Lymphknoten läßt sich vielfach auch eine räumliche Deformierung der normalen Ln.-Form feststellen. Die physiologisch flache Form des Lymphknotens erfährt durch met. Infiltration und reaktive Schwellung

des umgebenden Ln.-Parenchyms eine Deformierung zu zylindrischen oder globulären Gebilden. Dieses Phänomen der "sphärischen Transformation" berücksichtigt Wiljasalo (95 S.37) in seiner Studie über den"Projection-Difference-Index", wobei durch Messung von Lnn.-Durchmessern in verschiedenen Projektionen,Formveränderungen erfaßt werden sollen. Ähnlich untersuchte Elke (14) anhand volumetrischer Berechnungen derartige Form- und Volumenveränderungen .

VI.2. Indirekte Metastasenzeichen

Ein karzinomatöser Lymphknotenbefall ist allenfalls in den Anfangsstadien allein durch pathologische Veränderungen im Speicherbild gekennzeichnet. Mit fortschreitender Tumormetastasierung stellen sich auch lymphangiographisch Kompensationsmechanismen ein, deren Beachtung für eine korrekte Metastasendiagnostik bedeutsam ist.
Wichtig sind dabei vorallem die lymphographischen Zeichen einer Blockade der Lymphzirkulation mit Klappeninsuffizienz, Strömungsumkehr und Bildung von Kollateralkreisläufen.
Lokale Stauung und Dilatation der afferenten Lymphgefäße können erste dezente Hinweise liefern. Auch ein verzögerter KM-Abfluß mit persistierender KM-Füllung der Lymphgefäße über 24 Std. kann für eine met. Blockade sprechen.
Lymphgefäßabbrüche und v.a. die totale Obliteration von Lymphgefäßen werden von mehreren Autoren (Fuchs (23) ,Lüning(60) , Beltz (5)) als recht verläßliche indirekte Metastasenkriterien eingestuft. Der totale Lymphblock gilt ebenfalls als stichhaltiger Hinweis auf eine ausgedehnte Metastasierung. Es kann dabei zum Ausfall einer ganzen Lymphknotenkette im Speicherbild kommen. Zur diagnostischen Einschätzung dieses Phänomens kommt daher dem Lymphangiogramm besondere Bedeutung zu, da es Rückschlüsse auf Ausmaß und Form des met. Befalls zuläßt (Beltz (5)). Im Rahmen derartiger Blockaden kann es auch zum retrograden Lymphflow kommen, der u.a. als Grund für einen atypischen Metastasierungstyp Beachtung verdient.
Der bei partiellem oder totalem Lymphblock zu beobachtende Kollateralkreislauf mit Eröffnung präformierter, normalerweise nicht darstellbarer Umgehungsgefäße wird vorwiegend

durch die topographisch-anatomische Lokalisation der Tumorinfiltration bestimmt. Die dabei benutzten Wege sind vorallem innere iliakale, glutaeale, sakrale und Beckenschaufelgefäße sowie die seltener zu beobachtenden prae- und paravertebralen Gefäße (Beltz (5)). Als Kollateralen treten bisweilen auch lymphovenöse Anastomosen in Erscheinung. Sie kommen besonders dann zustande, wenn lympholymphatische Kollateralen keine ausreichende Drainage mehr ermöglichen (Lüning (60 S.140). Zahlenmäßig am häufigsten sind sie bei den Hodentumoren (Beltz (5 S.606).

Auffällige Lymphgefäßverlagerungen weisen ebenfalls auf schon fortgeschrittenen Metastasenbefall der Lymphknoten hin. Ihr Vorkommen erklärt sich aus der Verdrängung durch vergrößerte oder völlig von Tumorgewebe ersetzte Lnn.-Pakete. Differentialdiagnostisch sind zuvor Lymphgefäßverlagerungen durch Veränderungen an Blutgefäßen (Elongation, Aneurysman) oder andere raumfordernde Prozesse auszuschließen (Lüning(60 S.140)(61 S.321).

VI.3. Kombination und Wertigkeit von Metastasenkriterien

Die lymphographische Metastasendiagnostik ist häufig nur dann entsprechend aussagekräftig, wenn mehrere Symptome des destruierenden bzw. raumfordernden Geschehens nachweisbar sind. In der Regel gibt es kaum "klassische Einzelsymptome" (Weißlder (91)), sondern erst die Kombination mehrerer direkter und indirekter Metastasenphänomene erlaubt eindeutige Aussagen. Widera e.a. (94 S.637) zeigten, daß im Vergleich zur Bewertung von Einzelkriterien, schon bei Feststellung zweier verschiedener Metastasenkriterien die Wahrscheinlichkeit für das Vorliegen einer Metastase steigt. Viamonte (89 S.259) weist in diesem Zusammenhang auf die sog. "metastatic triad" hin und hält die Darstellung
- großer irregulärer Randdefekte in Füllungs- und Speicherbildern,
- die Lymphknotenvergrößerung und eine
- KM-Stase in den afferenten Lymphgefäßen

für besonders aussagekräftig.
Fuchs erstellte eine Rangliste der Wertigkeit bestimmer Metastasenkriterien, die im folgenden angeführt werden soll. (vgl. Tab. B 7 nach Fuchs (23 S.628).

Tab. B7: Wertigkeit lymphographischer Metastasenkriterien
(nach Fuchs (23 S.628))

Diagnosekriterium	Wertigkeit
Lymphknotengröße kleinster Durchmesser 10 mm	+
Lymphknotenform globuläre Form	+
Füllungsdefekte, scharf begrenzt mit Obliteration der Intermediärsinus > 5 mm solitär	+
> 5 mm multipel	++
5-10 mm solitär	++
5-10 mm multipel	+++
>10 mm solitär, multipel	+++
Obstruktion der Lymphzirkulation KM-Füllung der Lymphgefäße in der Speicherphase	+
Obliteration von Lymphgefäßen	++
Obstruktion mit Kollateralkreislauf	+++
Dislokation von Lymphgefäßen und Lnn.	+
Verläßlichkeit der positiven lymphographischen Befunde Gesamtwertung +++ und mehr = 95 % Gesamtwerung ++ = 70 % Gesamtwertung + = Verdachtsdiagnose	

Lüning (60 S.148) stellt bei der Besprechung der Wertigkeit von Metastasenkriterien das Ergebnis einer Fragebogenaktion vor, bei der 22 lymphographisch tätige Kollegen röntgendiagnostischer Institute ihre Einschätzung der oben angeführten Kriterien mitteilten. Die Ergebnisse wurden anhand einer Formel zur Ermittlung eines Metastasenindex ausgewertet und in Form eines Diagramms der Wertigkeitseinstufung geordnet (vgl. Tab.8) (Lüning (60 S.147). Als Metastasenindex galt folgende Formel:

$$MI = \frac{A}{A + B} \times 100$$

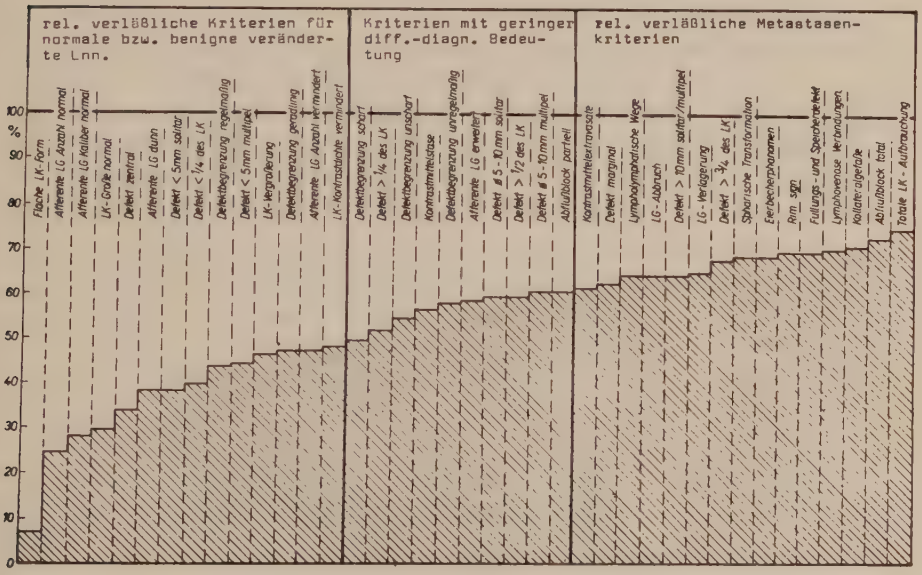
A = Prozentsatz des Auftretens von Kriterien bei Lnn.-Metastasen
B = Prozentsatz des Auftretens der Kriterien bei normalen, entzündl. und degenerativen Lnn.-Veränderungen

Zusätzlich ergab sich dabei eine Aufstellung von Kriterien-Kombinationen, die mit dem Prädikat "sehr verläßlich" für die Diagnosefindung eines Metastasenbefalls bezeichnet wurden. (Lüning (72 S.148)

Verläßliche Kriterienkombinationen zur Metastasenfindung in der Lymphographie (Lüning (72):

Lk - Vergrößerung + Abflußblock
Lk - Vergrößerung + "Eierbecherphänomen"oder "rim-sign"
Lk - Vergrößerung + sphärische Transformation
Lk - Vergrößerung + Randdefekt über 3mm + Abflußblock
Lk - Vergrößerung + Kombination Füllungs- u. Speicherdefekt
Kombination Füllungs- u. Speicherdefekt + sphärische Transformation
Defekt von 5 mm + partieller bzw. totaler Abflußblock
Fehlende Lk-Darstellung + Lymphgefäßamputation

Tab. 8 : Wertigkeitseinstufung lymphographischer Kriterien entsprechend ihrer diagnostischen Relevanz für metastasenbefallene (schwarz) und normale bzw. entzündlich - degenerativ veränderte Lymphknoten (weiß). Ergebnis einer Fragebogenaktion von Lüning (60)S 147 (siehe Text)



C. Krankengut und Methode

I. Allgemeines Vorgehen

Insgesamt 104 Patientinnen der II. Universitäts-Frauenklinik München, die im Zeitraum Oktober 1975 - März 1979 wegen eines klinisch festgestellten Genitalkarzinoms an der Röntgenabteilung der Chirurgischen Klinik und an der Klinik und Poliklinik für Radiologie der Universität München lymphographiert wurden, sind für die Untersuchung herangezogen worden. Bedingung für die Auswahl der Patienten war, daß die lymphographischen Diagnosen anhand der Histologie von Lymphknoten der regionären Lymphknotenstationen überprüfbar waren. Dies galt in der Regel für Patienten, die im Anschluß an die Lymphographie einer Operation mit Lymphonodektomie unterzogen wurden. Lediglich bei zwei Patientinnen entstammt der jeweilige Lymphknotenbefund dem Sektionsprotokoll.

- Lymphographie

84 Patientinnen mit einem Ca. colli uteri und 20 Patientinnen mit einem Ca. vulvae wurden nach der heute gebräuchlichen, modifizierten Form der Fußlymphographie nach Kinmonth ((5), vgl. Kap. B I.2.) lymphographiert. 102 Lymphographien entstanden präoperativ.

- Operation

Die lymphographischen Befunde und die Original-Röntgenaufnahmen wurden der II. Universitäts-Frauenklinik für die Operation zur Verfügung gestellt. Nach Maßgabe der klinischen Diagnose, des aktuellen Befindens der Patientin und anhand der lymphographischen Bilder und Befunde wurde dann die Operation mit Lymphonodektomie durchgeführt.

- Röntgenkontrolle operativ entnommener Lymphknoten

Die operativ entfernten und nach ihrer Herkunft geordneten Lymphknoten wurden im Zeitraum von 1975-77 nochmals geröntgt, um Ausmaß und Art der Kontrastmittelspeicherung in den einzelnen Lymphknotenstationen bestimmen zu können (vgl. auch Kap. C IV .3.1.)

- Histologische Untersuchung der Lymphknoten
Die operativ entfernten Lymphknoten wurden am Pathologisch-Anatomischen Institut der Universität München (Prof. Meister) histologisch untersucht und befundet. Damit ergab sich eine Kontrollmöglichkeit präoperativ gestellter lymphographischer Diagnosen.
- Postoperative Röntgenkontrolle der Patientinnen
Die radiologischen Kontrollaufnahmen zum Zeitpunkt der Entlassung und später wurden zur Beurteilung der Radikalität der Lymphonodektomie sowie zur Erfassung verbliebener bzw. neu aufgetretener Lymphknotenmetastasen herangezogen.
- Nachbefundung der vorliegenden Lymphographien
Im Herbst 1979 wurde ein Großteil der Lymphographien der oben genannten Karzinompatientinnen erneut gesichtet, um eigene Erfahrungen über die Aussagefähigkeit, Begutachtung und Zuverlässigkeit der Lymphographie aufzuzeichnen. Mithilfe eines eigens erstellten Auswertungsbogens (vgl. Kap. C .IV .2.) wurden die Lymphographien mit einem damals beteiligten Radiologen nochmals begutachtet. Bei dieser zweiten Durchsicht waren dem betreffenden Radiologen die meisten der früheren lymphographischen Befunde unbekannt. Es konnte daher - noch ohne Kenntnis der Lymphknotenhistologie- eine relativ unvoreingenommene zweite Beurteilung der Lymphographien erfolgen.
Im Zuge der Nachbefundung wurden erstmals einzelne degenerative, metastasenverdächtige und normale Lymphknoten nach den Lymphknotenmeßmethoden von Wiljasalo (95) und Elke (14)(96) ausgemessen .

II. Kennzeichnung des Gesamtkrankenguts

Im folgenden werden die anamnestischen Daten und Befunde der untersuchten Patientinnen aufgeführt.

II.1. Klinische Diagnose der Patientinnen

Unter den 104 Patientinnen befinden sich 84 (81 %) mit der klinischen Diagnose Carcinoma colli uteri und 20 (19 %) mit der klinischen Diagnose Carcinoma vulvae.

Aufgeschlüsselt nach dem Jahrgang ihres stationären Aufenthalts und der dabei getroffenen klinischen Stadieneinteilunng der jeweiligen Karzinome ergibt sich unten stehende Zusammenstellung. (vgl. Tab. C1 und C2)

Tab. C1: Patientinnen mit Collum-Karzinom (1975-1979)

klin. Stadium	Jahrgang der stationären Aufnahme 1975	1976	1977	1978	1979	n	% v.84
I a		1	1			2	2,4
I b	3	8*1	10	9	2	32	38,1
IIa	1	4	4	5	3	17	20,2
IIb u. IIab	2	12*2	9	5	3	31	36,9
III/IV			1*3	1		2	2,4
$n_{ges.}$	6	25	25	20	8	84	100,0

Die Stadien III und IV werden gewöhnlich nicht mehr operativ behandelt und sind daher kaum im Krankengut vertreten, weil für sie in der Regel kein histologischer Lymphknotenbefund zur Überprüfung der lymphographischen Diagnose vorliegt. Bei den beiden Patientinnen im Stadium III bzw. IV handelte es sich um primär bzw. sekundär (vgl. *3 unten) bestrahlte Patientinnen, die später verstarben. Ihre histologischen Lymphknotenbefunde konnten den Sektionsprotokollen entnommen werden, weshalb beide in die Studie miteinbezogen wurden.
In der mit einem Stern * gekennzeichneten Gruppe befindet sich jeweils eine Patientin mit einem Karzinomrezidiv.

*1 Rezidiv eines Ca colli ut. (8/76 im Stad. IIab)
- Primärtherapie 1959 Bestrahlung
- Sekundär: 9/76 Wertheim-OP (Lymphonodektomie

*2 Rezidiv eines Ca colli ut (3/76 im Stad. Ib)
- Primärtherapie 1975 Bestrahlung
- Sekundär: 3/76 Wertheim-OP (Lymphonodektomie)

*3 Rezidiv eines Ca colli ut (1o/77 im Stad. III)
- Primärtherapie 2/77 im Stad.Ia Wertheim-OP u. Lymphonodektomie
- Sekundär: 10/77 Bestrahlung

Tab. C2: Patientinnen mit Vulvakarzinom

klin. Stadium	Jahrgang der stationären Aufnahme 1975/76	1977	1978	1979	n	%
I	1	–	2	–	3	15,0
II	2	1	1	2	6	30,0
III	2	3	5	1	11	55,0
$n_{ges.}$	5	4	8	3	20	100,0

Zusammenfassend lassen sich zwei Gruppen von Patientinnen ermitteln, die unten nochmals zusammengestellt sind.

Gesamtzahl d. Pat. mit Ca colli uteri	Gesamtzahl der Pat. mit Ca vulvae	Gesamtkrankengut
84	20	104
81 %	19 %	100 %

Das mittlere Alter der Patientinnen betrug zum Zeitpunkt der stationären Aufnahme bei den Patienten mit Collumkarzinom 46 Jahre, bei den Patienten mit Vulvakarzinom 63 Jahre.

II.2. Therapie der untersuchten Patientinnen

Von den zwei Patientinnen in höheren klinischen Stadien war eine im Feb. 1977 im klin. Stad. Ia primär Wertheim-operiert worden und kam im klin. Stad. III im Okt. 1977 zur Lymphographie. Anschließend wurde bei ihr eine Strahlentherapie durchgeführt. Die zweite Patientin im klin. Stad. IV war für eine primäre Strahlentherapie vorgesehen, verstarb aber bald nach Therapiebeginn. Für beide Patientinnen liegen die Lymphknotenbefunde aus den Sektionsprotokollen vor.
Die übrigen 102 Patientinnen wurden nach Maßgabe der lokalen Tumorausbreitung, ihres Allgemeinzustandes und des lymphographischen Befundes operativ therapiert.

Beim Collumkarzinom wurde vorwiegend die Radikaloperation nach Wertheim durchgeführt. In jedem Fall war die Operation mit einer Lymphonodektomie unterschiedlichen Ausmaßes verbunden.

Tab. C3: Operationsverfahren

	1975	1976	1977	1978	1979	n
Wertheim - OP mit Lymphonodektomie	6	25	22*	19	8	80
Taussig - OP	–	–	3	–	–	3
Vulvektomie mit Lymphonodektomie	1	2	2	–	1	6
Resectio et Coagulatio vulvae mit Lymphonodektomie	–	2	2	8	2	14
						103

* Die Patientin mit primär operativer Therapie im Feb. 77 und sekundärer Bestrahlung wurde hier miteinbezogen.

Bei der Operation nach Wertheim wird zumindest im kleinen Becken eine vollständige Ausräumung der regionären Lymphstationen des Collumkarzinoms angestrebt. Bei der Operation nach Taussig werden intraoperativ verdächtig erscheinende, tastbare Lymphknoten entfernt. Die Lymphonodektomie bei Patientinnen mit Vulvakarzinom beschränkt sich in der Regel auf die Ausräumung der inguinofemoralen Lymphknoten. In zwei Fällen wurde wegen fortgeschrittener Tumormetastasierung zusätzlich eine extraperitoneale Lymphonodektomie vorgenommen.

III. Lymphknotennomenklatur im gynäkologischen und im lymphographischen Sprachgebrauch

Die Lymphknotennomenklatur in den einzelnen Disziplinen ist nach wie vor nicht ganz einheitlich. Dies führt des öfteren zu Ungenauigkeiten bzw. Mißverständnissen hinsichtlich der Gruppenbezeichnung einzelner Lymphknotenstationen und der ihnen zugeschriebenen anatomischen Lokalisation. Daher soll an dieser Stelle auf einige terminologische Differenzen in der Lymphknotenbenennung durch Radiologen und Gynäkologen hingewiesen werden.

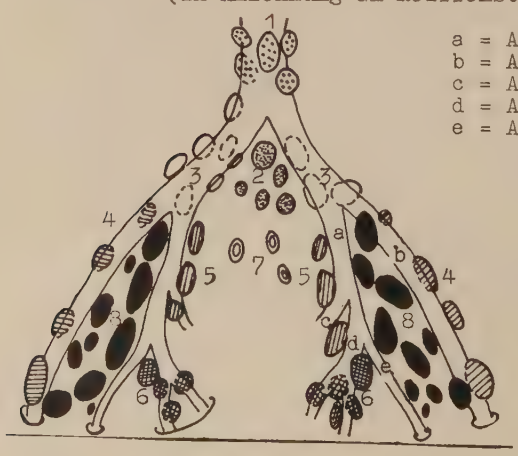
III.1. Lymphknotennomenklatur in der operativen Gynäkologie

Anhand der im Rahmen der Wertheim'schen Operation durchzuführenden Lymphonodektomie entwickelte sich in der operativen Gynäkologie eine dem Operationssitus und dem Vorgehen bei der Lymphonodektomie entsprechende Lymphknotenbezeichnung. Das Vorgehen bei der Lymphonodektomie und die sich daraus ergebende Lymphknotenterminologie für die Gynäkologie wird deshalb kurz erläutert.

Die Entfernung der Lymphknoten erfolgt grundsätzlich im Zusammenhang mit dem sie umgebenden Binde- bzw. Fettgewebe und kann entweder en bloc oder nach einzelnen, intraoperativ angegangenen Regionen getrennt vorgenommen werden. Beginnend im Bereich des M. psoas wird das medial, lateral und auf der A. iliaca communis und A. il. externa liegende Lymphknotenfettgewebe entfernt. Retrovasal liegende Lymphknoten sind operativ schwer zugänglich und müssen in der Regel belassen werden. Entlang der A. und V. iliaca externa sowie zwischen ihnen wird sodann das Lymphknotenfettgewebe bis zur Einmündung der A. und V. epigastrica inf., nahe der Stelle, an der das Lig. rotundum in den Inguinalkanal eintritt, fortgesetzt. In diesem Bereich kann der Rosenmüllersche Lymphknoten stumpf isoliert und entfernt werden. Insgesamt muß im Bereich der Austrittsstelle der Vasa iliaca externa aus dem Becken, wo sich die Lnn. anuli femoralis befinden, wegen zahlreicher kleinerer Gefäße in der Umgebung, eine besonders vorsichtige Entfernung der Lnn. anuli femoralis und des sie reichlich umgebenden Fettgewebes erfolgen.

Die Präparation wird dann bis zum N.obturatorius in die Tiefe fortgesetzt und auch dort wird das über dem Nerv liegende Drüsenfettgewebe entfernt. Anschließend wird entlang der A. iliaca communis bis nahe zur Bifurkation der Aorta vorgedrungen. Wenn man zum Abgang der A. iliaca interna gelangt wird der Ureter nach medial abgedrängt und das Drüsenfettgewebe wird nach vorne zu über die A. iliaca interna abpräpariert. Gegebenenfalls können dabei die Lymphknoten an der Abgangsstelle der A. glut. sup. (Lnn. glut. sup. am medialen Rand der A. il. int.), am Sakrum (Lnn. sacr. lat.) und am medialen Rand der A. iliaca communis (Lnn. il. com. med.) sowie am Promontorium (Lnn. promont.) inspiziert und bei Vergrößerung bzw. Verdacht auf karzinomatösen Befall - soweit technisch möglich - entfernt werden. Nach Abpräparieren des Drüsenfettgewebes am Abgang der A. iliaca interna gelangt man zum Abgang der Chorda umbilicalis und der A. uterina. Die A. uterina zieht nach medial vorne, die Chorda nach lateral vorne. Die Ausräumung des Drüsenfettgewebes aus der Fossa obturatoria erfolgt derart, daß man die Chorda nach medial zieht und so deren Bindegewebsblatt anspannt. Nachdem unter dem N. obturatorius die Obturatoria-Gefäße und medial davon der vesikovaginale Plexus sichtbar geworden sind, wird das Lymphknotenfettgewebe über diesem Plexus und vom gespannten Bindegewebsblatt der Chorda entfernt.
(nach Rücksprache mit Operateuren der II. UFK u. in Anlehnung an Gitsch/Palmrich (29b) u. Novak F. (66a)

Abb.C1: Schematische Darstellung der Beckenlymphknoten (in Anlehnung an Reiffenstuhl (69 S. 27)



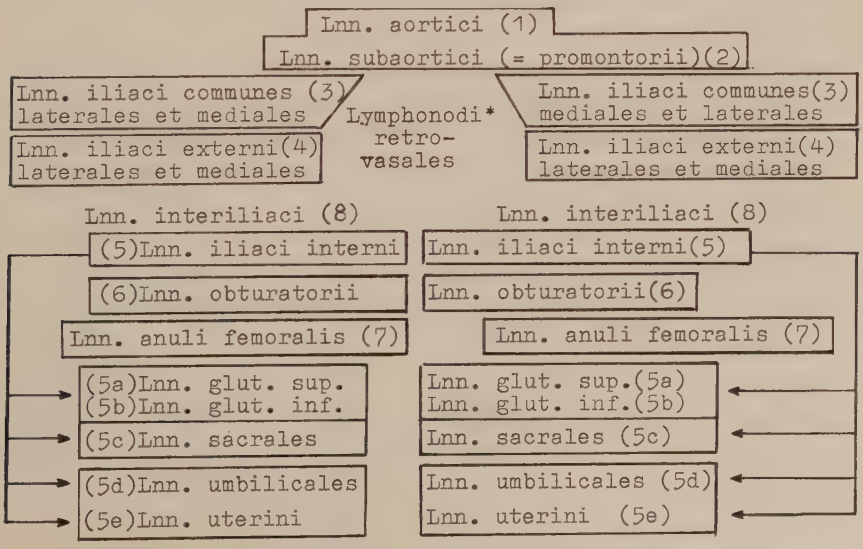
a = A. iliaca interna
b = A. iliaca externa
c = A. glutaea superior
d = A. glutaea inferior
e = A. obturatoria

1 = Lnn. aortici
2 = Lnn. subaortici (Lnn. promontorii)
3 = Lnn. iliaci com.
4 = Lnn. iliaci ext.
5 = Lnn. glut. sup.
6 = Lnn. glut. inf.
7 = Lnn. sacrales
8 = Lnn. interiliaci

III.2. Vergleich der Lymphknotennomenklatur in der operativen Gynäkologie und der lymphographischen Diagnostik

Für den Vergleich der Lymphknotennomenklatur in den beiden Disziplinen, Gynäkologie und Radiologie, muß berücksichtigt werden, daß der Röntgenanatomie ein eher schematisch ausgerichtetes, streng topographisch-anatomisches Modell der Lymphknotenlokalisation zugrundeliegt.
Die Gynäkologen hingegen beziehen auch praktisch-operative Aspekte in die Benennung der einzelnen Lymphknotenstationen mit ein (vgl. Gruppe der Lnn. interiliaci). Sie fassen daher oftmals Lymphknotengruppen zusammen, die zwar in nachbarschaftlicher Beziehung zueinander stehen, die streng topographisch-anatomisch aber als getrennte Lymphknotengruppen aufgeführt werden. Für den Operateur ist es vielfach eben nicht möglich, eine so strenge Trennung der einzelnen Lymphknotengruppen vorzunehmen, da er von Fall zu Fall recht unterschiedliche anatomische Verhältnisse vorfindet. Deshalb soll anschließend der Versuch gemacht werden, die beiden Formen der Lymphknotenbezeichnung miteinander in Einklang zu bringen bzw. Unterschiede deutlich zu machen.

Tab. C4: Lnn.-Nomenklatur in der operativen Gynäkologie



Anmerkungen zu Tabelle C4 und Abb. C1 und C2 (Röntgenanatomie)

- (3) Lnn. iliaci communes

Von den Lnn. il. com. mediales werden die in der Röntgenanatomie als untere und obere Lnn. dieser Gruppe genannten Lnn. subaortici und Lnn. promontorii (vgl. Röntgenanatomie - Lnn. Nr. 14) nur fakultativ entfernt, dh. wenn sie intraoperativ als vergrößert oder suspekt auffallen (vgl. Beschreibung der Lymphonodektomie Kap. C III.1.). Soweit zugänglich werden die übrigen Lymphknoten auf, lateral und medial der A. iliaca com. aber entfernt.

- Lnn. retrovasales *

Retrovasal gelegene Lymphknoten sind operativ nicht bzw. nur mit erheblichem Risiko zugänglich und müssen daher belassen werden. Betroffen sind in diesem Zusammenhang vorallem Lymphknoten dorsal der A. iliaca com. und A. iliaca ext. In der Röntgenanatomie entspricht dies im wesentlichen den Lnn. intermedii der Iliaca-com. und Iliaca-ext.-Kette. Auch die Lnn. glut. inf. befinden sich dorsal und caudal von Internagefäßen und werden daher operativ kaum erreicht.

- (5)/(6) Lnn. iliaci interni / Lnn. obturatorii

Gelegentlich wird die Gruppe der Lnn. il. int. und der Lnn. il. obt getrennt aufgeführt. In diesem Fall stellen die Lnn. il. int. lediglich die auf und neben der A. il. int liegenden Lnn. bis zu ihrer Aufzweigung in die verschiedenen Seitenäste dar. Die Lnn. obt. dagegen sind alle aus der Fossa obturatoria ausgeräumten Lymphknoten und stellen damit röntgenanatomisch eine Mischgruppe dar. Zu ihnen zählen sowohl lymphographisch darstellbare Lymphknoten der medialen Kette der Lnn. il. ext. (vgl. Röntgenanatomie - Lnn. Nr. 7 u. 7a) als auch die lymphographisch nicht erfaßbaren Lnn. obt. der Internagruppe (vgl. Röntgenanatomie - Lnn. Nr. 11). In der Regel werden alle diese Lymphknoten gynäkologisch aber zusammengefaßt zur Gruppe der

- (8) Lnn. interiliaci

Zu ihnen zählen aus gynäkologischer Sicht alle Lymphknoten

der Beckenwand, die in dem Raum gelegen sind, der von der A. iliaca ext. und int. sowie der A. obturatoria begrenzt wird. Die Bezeichnung Lnn. interiliaci stellt also einen klinischen Kompromiß dar, da diese Lymphknoten bei der Lymphonodektomie mit dem sie umgebenden Fettgewebe meist en bloc entfernt werden. Die Lnn. interiliaci sind demnach eine Mischgruppe , die sich aus den

- Lnn. iliaci interni (hypogastrici)
- Lnn. obturatorii
- Lnn. iliaci ext. med. zusammensetzt.

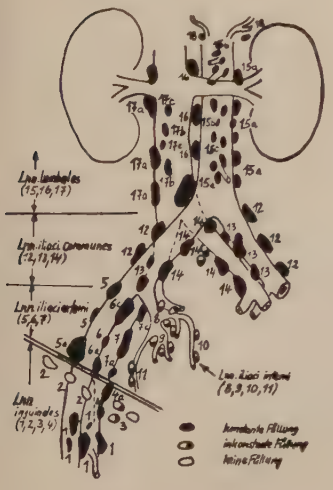
Im Zentrum dieses Lnn.-Paketes verläuft der N. obt.

- (7) Lnn. anuli femorales und Ln. Rosenmüller

Hierher gehören die am Anulus femoralis (Austrittsstelle der Vasa iliaca ext. aus dem Becken) liegenden Lymphknoten. Der mediale Lymphknoten dieser Gruppe wird durch den Rosenmüller'schen Lymphknoten gebildet. Er erreicht manchmal eine beträchtliche Größe und ragt mit seinem distalen Pol in die Lacuna vasorum (72)(81)(11). Nach lymphographischem Sprachgebrauch ist dies ein Knoten der Lnn. ing. prof.
Der laterale Knoten der oben genannten Gruppe entspricht dem weit distal gelegenen Knoten der Lnn. il. ext. lat. (vgl. Nr. 5a).

Nomenklatur und schematische Darstellung der Lymphknoten für die lymphographische Diagnostik

Abb. B2 :Schematische Topographie der inguinalen, iliacalen und lumbalen Lymphknotengruppen (in Anlehnung an Lüning M. (81 S.52)



Nomenklatur zu Abb. B 2 :

Lnn. lumbales (abdominosortales)	sinistri (15)	Lnn. laterosortici (a), Lnn. praesortici (b), Lnn. retrosortici (c)
	intermedii (16)	(interaorticocavales)
	dextri (17)	Lnn. laterocavales (a), Lnn. praecavales (b), Lnn. retrocavales (c)
	Lnn. diaphragmatici inferiores (18)	
Lnn. iliaci communes	mediales (14), intermedii(13), laterales (12)	oberste Knoten: Lnn. subsortici, unterste Knoten: Lnn. promontorii
Lnn. iliaci externi	mediales (7), intermedii(6), laterales (5) } unterste Knoten	Ln. lacunaris med. (7a), Ln. lac. intermed. (6a), Ln. lacunaris lat. (5a)
	(oberste Knoten der medialen und d. intermediären Gruppe: Lnn. interiliaci (6c,7c)	
Lnn. iliaci interni	parietale Gruppe	Lnn. glutaei sup. (8), Lnn. glutaei inf. (9), Lnn. sacrales lat.(10), Lnn. obturatorii (11)
	viscerale Gruppe	Lnn. vesicales, Lnn. parauterini, Lnn. rectales
Lnn. inguinales profundi (4)	oberster Knoten	Rosenmüller-Cloquet od. Pirogow'scher Ln. (4a)
Lnn. inguin. superficial.	superiores, inferiores (1)	superomediales (3), superolsterales (2)

IV. Lymphographische Diagnostik

Insgesamt wurden die Lymphographien von 104 Patientinnen mit gynäkologischen Tumoren untersucht. Bei 102 Patientinnen liegen praeoperative Lymphographien vor, während in 2 Fällen im Anschluß an die Lymphographie lediglich eine Strahlentherapie durchgeführt wurde. Die Lymphographien von 94 Patientinnen konnten nachbefundet werden. Insgesamt 63 Patientinnen erschienen zur postoperativen Lymphographiekontrolle, einige von ihnen zum Teil sogar mehrmals. In 31 Fällen sind auch Röntgenaufnahmen der operativ ausgeräumten Lymphknoten vorhanden.
Alle Lymphographien wurden nach der heute üblichen, modifizierten Form der Fußlymphographie nach Kinmonth ((5), vgl. Kap. B I.2.) durchgeführt. Die Auswertung der Röntgenbilder erfolgte im wesentlichen nach Maßgabe der in Kap. B V. angegebenen Beurteilungskriterien für die Lymphographie.

IV.1. Lymphographische Klassifizierung der Befunde

Um eine möglichst prägnante zusammenfassende Aussage über die Wahrscheinlichkeit eines metastatischen Lymphknotenbefalls weitergeben zu können, einigten sich die an der Studie beteiligten Radiologen und Gynäkologen,die lymphographischen Befunde nach folgendem Schema zu klassifizieren.

Tab.C5 : Lymphographische Klassifizierung der Befunde

lymphograph. Stadium	Wahrscheinlichkeit des lymphographisch erkennbaren metastatischen Lymphknotenbefalls
0	keine Lymphknotenmetastasen erkennbar
(+)	Lk-Metastasen nicht mit Sicherheit auszuschließen (fragliche Lk-Metastasen)
+	Verdacht auf Lymphknoten-Metastasen (Lk-Metastasen sind wahrscheinlich)
++	dringender Verdacht auf Lymphknotenmetastasen (Lk-Metastasen sind sehr wahrscheinlich)
+++	Lymphknotenmetastasen sind mit Sicherheit vorhanden

Die topographische Lokalisation der lymphographisch verdächtigen Lymphknotenregionen wurde jeweils mit angegeben. Für das lymphographische Stadium (+) galt, daß hier jeweils nur ein unsicherer Metastasenverdacht geäußert werden konnte, weil die lymphographischen Phänomene hier nicht eindeutig waren.

IV.2. Nachbefundung der Lymphographien

Eine Nachbefundung der Lymphographien oben genannter Karzinompatientinnen erfolgte im Sommer 1979. Dazu wurden die Lymphographien der Jahre 1975 - 1979 erneut anhand eines eigens erstellten Auswertungsbogens befundet. Der beurteilende Radiologe kannte lediglich die präoperativ gestellte klinische Diagnose. Die früheren lymphographischen Befunde sowie die Resultate der histologischen Lymphknotenuntersuchung wurden ihm vorenthalten, um eine unvoreingenommene Nachbefundung der 94 Lymphographien zu gewährleisten.

Tab. C6: Nachbefundete Lymphographien

Jahrgang	klinische Diagnose Collum - Ca/Vulva - Ca		n
1975	6	—	6
1976	25	3	28
1977	22	4	26
1978	17	8	25
1979	7	2	9
$n_{ges.}$	77	17	94

Bei 10 Patienten (7 mit einem Ca colli ut., 3 mit einem Vulva-Ca) konnten die Lymphographien nicht nachbefundet werden, da das zugehörige Bildmaterial unauffindbar war.
Ein Beispiel des für die Nachbefundung der Lymphographien verwendeten Auswertungsbogens findet sich im Anschluß.

Lymphadenogramm
(Lymphonodogramm)

Datum:.....

	ja	Region	nein
KM - Reste (intra-,paravasal)	☐		☐
Lk-Vergrößerung			
- deg./entzündl./reaktiv	☐		☐
- met.-verdächtig	☐		☐
Füllungs-bzw. Speicherdefekte			
- deg./ entzündl.	☐		☐
- met.-verdächtig	☐		☐
Kontrastdichte u. Speicherstruktur			
- vergröbert	☐		☐
- Zwiebelschalenphänomen	☐		☐
- Lk-Aufbrauchung	☐		☐
-	☐		☐
sonstige Defekte			
- suspekt	☐		☐
- insuspekt	☐		☐
Seitenvergleich			
- Anzahl der Lk	vergleichbare Verhältnisse :		
	Rarefizierung (auffällig) : re.: ☐ li.: ☐ bds.: ☐		
	Reg.:.....		
	....		

Lymphknotenmessungen :

- Wiljasalo : Proj.-Ind.-Diff.: 1) 2) 3)

$$Px\% = \frac{100 \times (a-b)}{b}$$

=

- Elke : $V_o = 0{,}524 \times a \times b^2$ a_o= b_o= V_o=

Met-Verd.: 0 ☐ (+) ☐ + ☐ ++ ☐ +++ ☐

Lymphographie - Befunde

Patient:

Geb.-Datum:.....

Lymphographie am :.....

Lymphangiogramm:

	ja	Region	nein
LG - Abbruch	☐		☐
LG - Verlagerung	☐		☐
KM - Extravasate	☐		☐
Kollateralgefäße	☐		☐
Abflußblock			
total	☐		☐
partiell	☐		☐
Rarefizierung der Gefäße	☐		☐

Sonstiges
(Internazuflüsse, Kreuzungsphänomene, KM-Applikation, Gefäßzeichnung und Verlauf)

Lymphadenogramm:

Kontrastierte Lympknotengruppen :

Höhe: re.: ☐ li.: ☐ → LWK (bzw. BWK)

Lnn. inguinales : dext. ☐ sin. ☐

Ln. Rosenmüller dext. ☐ sin. ☐

Lnn. iliaci communes : dext. ☐ sin. ☐

Lnn. promontorii : ☐

Lnn. iliaci externi dext. ☐ sin. ☐ (lat./med/ intermed)

Lnn. iliaci interni : dext. ☐ sin. ☐ (Lnn. glut sup.: ja - nein)

Lnn. lumbales (aortici):

IV.3. Röntgenologische Nachkontrolle der Lymphknoten

IV.3.1. Röntgenkontrolle operativ entnommener Lymphknoten

Bei 31 Patienten (2 mit Vulva-,29 mit Collumkarzinom) wurde in den Jahren 1975 - 77 eine Röntgenkontrolle der operativ entnommenen Lymphknoten durchgeführt.
Die bei der Lymphonodektomie ausgeräumten Lymphknoten wurden vom Operateur nach ihrer Herkunft geordnet und noch vor der histologischen Untersuchung geröntgt. Dies geschah in der Absicht vorallem folgende Punkte zu klären:

- Welche der entnommenen und vom Operateur lokalisierten Knoten speichern, welche speichern nicht das injizierte Kontrastmittel? (vgl. Ergebnisse Kap. IV.2.)
- Sind alle als verdächtig angesehenen Lymphknoten operativ entfernt worden? (vgl. Ergebnisse Kap. IV.2. u. V.1.1.)
- Ergeben sich anhand der Röntgenaufnahmen operativ entfernter Lymphknoten weitere verdächtige Befunde bzw. exaktere Kriterien für die lymphographische Metastasendiagnostik? (vgl. Kap. D. V.)

IV.3.2. Röntgenkontrolle operativ belassener Lymphknoten

Von den 104 prätherapeutisch lymphographierten Patienten kamen insgesamt 63 (60,6 %) zur Röntgenkontrolle des postoperativ verbliebenen Lymphknotenstatus. Dabei wurden Abdomen- und Beckenübersichtsaufnahmen angefertigt, die hinsichtlich folgender Punkte untersucht wurden:

- Ausmaß und Stärke der Kontrastmittelentspeicherung in den Lymphknoten
- Größenveränderungen der Lymphknoten
- Verbliebener bzw. neu aufgetretener Metastasenverdacht in noch kontrastierten Lymphknoten
- Radikalität der operativen Lymphknotenentnahme (Bestimmung des Prozentanteils operativ entfernter Lymphknoten im Vergleich zu den präoperativ kontrastierten Knoten im Lymphogramm)

Der für die lymphographische Kontrolle operierter Patienten verwendete Befundbogen ist anschließend beigeheftet.

Befundbogen für die Nachkontrolle

Patientin: .....

Lymphographie am :.....

Operation am :..... Art der Operation:.....

Nachkontrolle am :.....

.....

	gering	mittel-gradig	stark	nein	Region
Entspeicherung :	☐	☐	☐	☐	_____
Größenabnahme :	☐	☐	☐	☐	_____
Größenzunahme :	☐	☐	☐	☐	_____

Sonstige Anmerkungen:

Lymphknotenmessung:

- Elke: Ln. a_1 = b_1 =

$V_1 = 0{,}524 \times a_1 \times b_1$ =

$V_x = \frac{(V_o - V_1) \times 100}{V_o}$ =

Lymphonodektomie :

Exstirpation typ. für Wertheim-OP : ja ☐ nein ☐ (Region:) radikal ☐

sonstige OP-Art : regelrechte Ln-ektomie ja ☐ nein ☐ (Region)

Verbliebene Lnn.:	10 - 25 %	26 - 50 %	über 50 %
- Region	.....	.....	.....
	.....	.....	.....
	bds. ☐ re. ☐ li. ☐	bds. ☐ re. ☐ li. ☐	bds. ☐ re. ☐ li. ☐

Met.-Verdacht verblieben : ja nein

Region:.....

Met.-Verdacht neu aufgetreten : ja nein

Region:.....

IV.4. Lymphknotenmessungen

IV.4.1. Lymphknotenmessungen nach der Methode von Wiljasalo

Wiljasalo's Lymphknotenmessungen (1965) (95 S.33ff) beruhen auf Phantomversuchen, die später an Lymphographien mit normalen und-histologisch gesichert - karzinomatös befallenen Lymphknoten überprüft wurden. Darin konnte Wiljasalo nachweisen, daß die Lymphknotenkonfiguration durch die Differenz der auf Sagittal- und Schrägaufnahmen ($45^{o}/135^{o}$) meßbaren Lymphknoten-Querdurchmesser beschrieben werden kann. Die bei Schrägaufnahmen durch wechselnden Objekt-Film-Abstand bedingte Variation der Lymphknotenquerdurchmesser lag bei konstantem Fokus-Film-Abstand unter 20 % (vgl. Abb. C4 n. Wiljasalo (95)). Entsprechend ergaben sich bei normalen und degenerativ veränderten Lymphknoten aufgrund ihrer flachen Konfiguration relativ große Unterschiede der sich in den drei Projektionen abbildenden Querdurchmesser (P x% > 20). Bei den globulär oder zylindrisch transformierten Lymphknoten dagegen fanden sich keine wesentlichen Differenzen der Querdurchmesser (P x% < 20).

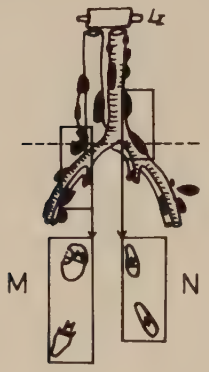
Auf den drei genannten Standardaufnahmen erfolgt die Messung der Lymphknotenquerdurchmesser senkrecht zur Längsachse des begleitenden Blutgefäßes. Bei Lymphknoten mit Speicherdefekten ist die Außenkontur entsprechend zu ergänzen. (vgl. Abb. C3n. Wiljasalo (95)).

In die Formel zur Errechnung der prozentualen Differenz der Querdurchmesser $P\ x\% = \frac{100 \times (a - b)}{b}$ gehen der maximale und der minimale Lymphknotendurchmesser ein.

Wiljasalo zeigte, daß der "Projection-Difference-Index" (P x%) bei normalen und fibrolipomatös veränderten Lymphknoten über 20 % lag, hier also die flache Lymphknotenkonfiguration vorherrschte. Bei Lymphknotenmetastasen von Organkarzinomen und Melanomen lag der Projection-Difference-Index unter 20 %, was für eine mehr sphärische Konfiguration dieser Lymphknoten sprach. Bei reaktiver Hyperplasie und primären malignen Lymphomen zeigt der Projection- Difference-Index demgegenüber keine charakteristischen Veränderungen (Wiljasalo (95 S. 42, 59).

Die folgenden Abbildungen stellen nochmals die von Wiljasalo (95) im Modellversuch erarbeiteten Aussagen über die Lymphknotenmessungen normaler bzw. globulär transformierter Lymphknoten dar.

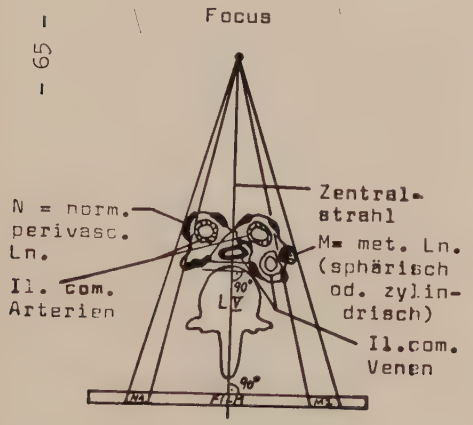
Abb. C 3 : Lymphknotenmessung nach der Methode von Wiljasalo

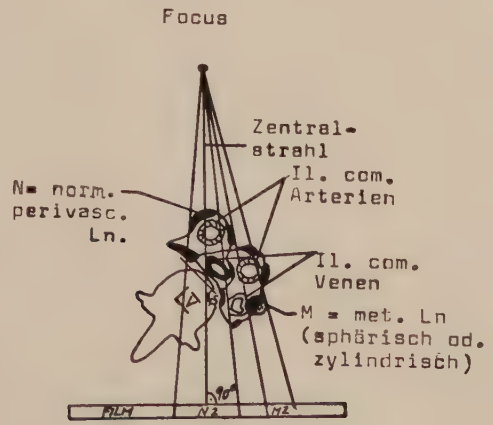


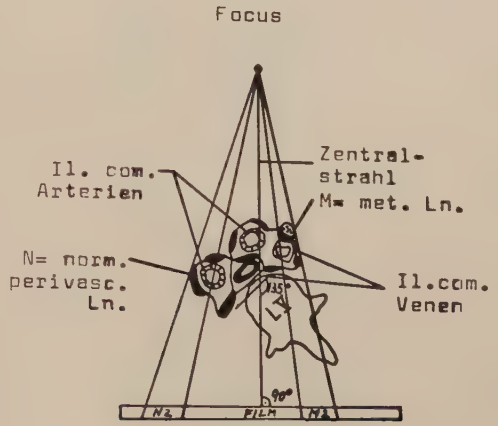
M = Messung eines metastatisch veränderten Ln.
N = Messung eines normalen Lymphknotens

Die folgende Serie (Abb. C4 a,b,c,d) zeigt wie sich die Projektionen für die Lymphknotenquerdurchmesser am a.p.-Bild und der beidseits-gedrehten Aufnahme verhalten.
Die sich ergebenden Querdurchmesser normal-konfigurierter Lymphknoten sind in den drei Projektionen deutlich verschieden und der Projection-Difference-Index daher ≥ 20 Prozent.
In der Abbildung C4 sind die Projektionen für normal konfigurierte (flache) Lymphknoten mit $N_{1/2/3}$ gekennzeichnet.
Für globulär transformierte (metastatisch befallene) Lymphknoten hingegen variieren die Projektionen (lt. Wiljasalo(95)) für die Querdurchmesser kaum mehr, der Projection-Difference-Index wird $< 2o$ Prozent. In der Abbildung C4 sind die Projektionen für globulär transformierte Lymphknoten $M_{1/2/3}$ gekennzeichnet. Insgesamt muß festgehalten werden, daß es sich hier um schematische Zeichnungen bezogen auf ein theoretisches Modell handelt.

Abb. C4 : Projektionen für Lymphknotenquerdurchmesser (ap. und bds. gedrehte Aufnahmen) normal - konfigurierter Lnn. ($N_{1/2/3}$) und globulär transformierter Lnn. ($M_{1/2/3}$) nach Wiljasalo (94) S.







$N_2 > N_3 > N_1$ $\quad M_1 \approx M_2 \approx M_3$

IV.4.2. Angenäherte Bestimmung des Lymphknotenvolumens nach der Meßmethode von Elke (96 S.390)(14 S.614)

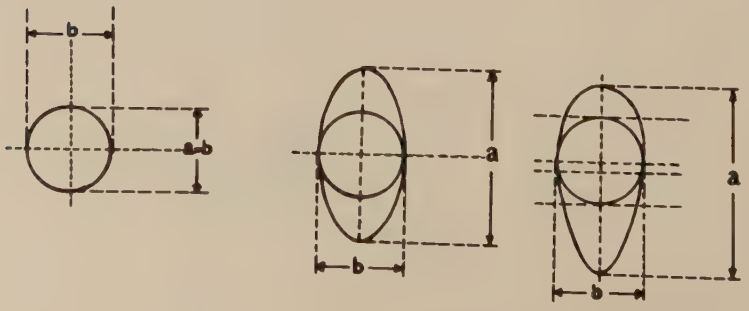
Das Meß- und Berechnungsverfahren nach Elke (14 S. 614) ermöglicht eine angenäherte Volumenbestimmung von Lymphknoten deren Abmessungen den a.p.-Aufnahmen der Lymphographie und auch späteren Kontrollaufnahmen entnommen werden können. Damit ist zusätzlich die Möglichkeit von Verlaufsmessungen an veränderten Lymphknoten gegeben, da bei diesem Meßverfahren die Aufnahmen im bds. schrägen Strahlengang nicht benötigt werden.

Das Volumenberechnungsverfahren basiert auf der Prämisse, den Lymphknoten als rotationssymmetrischen Körper - vornehmlich als Ellipsoid - zu betrachten. Der aus dieser Annahme resultierende Fehler wird gerade bei pathologischen Lymphknotenveränderungen immer unbedeutender, da sich diese Knoten mit Volumenzunahme der Kugel- bzw. Rotationsellipsoidform annähern. Entzündliche, unspezifisch-reaktive oder metastatische Lymphknotenveränderungen müßten demnach für diese dreidimensionale Betrachtung geeignet sein.

Die für die Volumenberechnung nach Elke entscheidende Formel ist die Volumenformel für Rotationsellipsoide:

$$V = 0{,}524 \times a \times b^2$$

Abb. 65: Messung der in eine Ebene projizierten kleinen Achse b (Querachse) und der großen Achse a (Längsachse) von Rotationsellipsoiden. (96 S. 399)



Für das Meßverfahren und die anschließende Volumenberechnung ist bedeutsam, daß die oben erwähnte kleine Achse b als Querdurchmesser des rotationsellipsoiden Knotens quasi identisch ist mit einem darin enthaltenen Kugeldurchmesser. Unabhängig von der räumlichen Lage des Rotationsellipsoids bleibt damit die Projektion des Querdurchmessers (der dem Kugeldurchmesser entspricht) gleich. Entsprechend geht die kleine Achse b mit der zweiten Potenz in das Volumenergebnis ein.
Dagegen kann die in eine Ebene projizierte Längsachse des Rotationsellipsoids (= große Achse a), je nach ihrer räumlichen Lage gestreckt oder gestaucht erscheinen. Ihr Meßwert geht daher nur in einfacher Dimension in die Formel ein.

D. Ergebnisse

I. Lymphographische Befunde

I.1. Erstbefunde der Lymphographie

I.1.1. Lymphographische Stadieneinteilung

Die 104 durchgeführten Lymphographien wurden im Rahmen der Befundung nach dem in Kap. 3 IV.1. angegebenen Schema eingestuft. Insgesamt wurden von 104 Lymphographien

62 (59,6 %) in das lymphograph. Stadium 0 (=keine Lnn.-Met. erkennbar)
14 (13,5 %) in das " " " " (+)(=allenfalls fragliche Lnn.-Met. vorhanden)
18 (17,3 %) in das " " " " + (=Verdacht auf Lnn.-Met.)
9 (8,7 %) in das " " " " ++ (=dringender Verdacht auf Lnn.-Metastasen)
1 (0,9 %) in das " " " " +++ (=Metastasen mit Sicherheit vorhanden)

Bei den 84 Patienten mit Collumkarzinom wurden im Rahmen der Erstbefundung 59,5 % ins lymphographische Stadium 0, 16,7 % ins lymphographische Stadium (+), 16,7 % ins Stadium + und 7,1 % ins lymphographische Stadium ++ eingeordnet. Keine der Patientinnen befand sich im lymphographischen Stadium +++.

Von den 20 Patientinnen mit einem Vulvakarzinom wurden bei der Erstbefundung 60,0 % ins lymphographische Stadium 0, 20,0 % ins Stadium +, 15,0 % ins Stadium ++ und 5,0 % ins lymphographische Stadium +++ eingestuft. Hier wurde keine Lymphographie ins Stadium (+) eingeordnet.

Tab. D 1: Lymphographische Erstbefunde bei Patienten mit Collum- bzw. Vulvakarzinom

	lymphographische Stadien					n
	0	(+)	+	++	+++	
Ca colli ut.	50	14	14	6	-	84
%	59,5	16,7	16,7	7,1	-	100
Vulva-Ca	12	-	4	3	1	20
% %	60,0	-	20,0	15,0	5,0	100

I.1.2. Stadieneinteilung nur einseitig gelungener Lymphographien

Bei 100 Patienten (96,2 %) war bei der Lymphographie die Punktion beider Beine gelungen und somit die Darstellung des Lymphsystems beider Seiten möglich. Bei vier Patienten (3,8 %) gelang die Punktion eines Lymphgefäßes nur auf einer Seite. Damit war jeweils nur die Beurteilung der auf diese Weise kontrastierten Anteile des Lymphsystems einer Seite möglich.

Bei den Patientinnen bei denen die Lymphographie nur einseitig gelungen war, wurde daher folgende Beurteilung vorgenommen:

Jahrgang	klin. Diagnose	n	dargest. Seite	lymphograph. Stadium
1976	Vulva - Ca III	1	rechts	0
	Collum- Ca Ib	1	links	+
1977	Collum- Ca Ib	1	links	0
1978	Collum- Ca Ib	1	rechts	0

I.1.3. Lymphographische Erstbefunde und klinische Karzinomstadien

Die beiden folgenden Tabellen (D2 und D3) geben einen Überblick über die lymphographisch diagnostizierte Metastasenwahrscheinlichkeit in den verschiedenen klinischen Karzinomstadien des Collum- und Vulvakarzinoms. Beim Collumkarzinom waren von 34 Patienten im klinischen Stadium Ia bzw. Ib 67,6 % (n = 23) auch lymphographisch ohne Metastasenverdacht. Jeweils 14,7 % (n = 5) wiesen fragliche bzw. verdächtige Metastasenbefunde auf. Im klin. Stadium IIa und IIb des Collumkarzinoms (n = 48) waren in 54,2 % (n = 26) lymphographisch unauffällige Befunde festzustellen. Bei 27,1 % (n = 9) der Patientinnen bestand einfacher (Stad. +) oder dringender Metastasenverdacht (Stad.++), bei den übrigen 9 Pat. waren die lymphographischen Befunde als fraglich eingestuft. Das Verhältnis zwischen klinischer und lymphographischer Stadieneinteilung beim Vulvakarzinom ist aus nachfolgender Tabelle gut ersichtlich.

Tab. D2 u. D3: Vergleich zwischen lymphographisch diagnostizierter Metastasenwahrscheinlichkeit und klin. Karzinomstadium im Rahmen der Erstbefundung

klin. Stad.	lymphographisches Stadium					n	
	0	(+)	+	++	+++		
I	3	-	-	-	-	3	Vulvakarzinom
II	4	-	1	-	1	6	
III	5	-	3	3	-	11	
$n_{ges.}$	12	-	4	3	1	20	
I a/b	23	5	5	1	-	34	Collumkarzinom
II a	15	2	1	-	-	18	
II b	11	7	8	4	-	30	
III/IV *	1	-	-	1	-	2	
$n_{ges.}$	50	14	14	6	-	84	

* Die beiden Patienten im klin. Stad. III bzw. IV waren später einer operativen Therapie nicht mehr zugänglich (vgl. Kap. C II.1. Tab. C1).

I.2. Nachbefundete Lymphographien

I.2.1. Lymphographische Stadieneinteilung bei allen nachbefundeten Lymphographien

Insgesamt konnten 94 Lymphographien nachbefundet werden. Sie wurden wie folgt eingestuft:

74 (78,7 %) in das lymphograph. Stadium 0
9 (9,6 %) in das lymphograph. Stadium (+)
2 (2,1 %) in das lymphograph. Stadium +
6 (6,4 %) in das lymphograph. Stadium ++
3 (3.2 %) in das lymphograph. Stadium +++

Tab. D 4: Lymphographische Stadienangaben bei Nachbefundung von 94 Lymphographien

	lymphographische Stadien					n
	0	(+)	+	++	+++	
Ca colli ut.	62	7	1	4	3	77
%	80,5	9,1	1,3	5,2	3,9	100
Vulva-Ca	12	2	1	2	-	17
%	70,6	11,8	5,8	11,8	-	100

Von den 10 Patienten, die aufgrund fehlenden Bildmaterials nicht mehr nachbefundet werden konnten waren bei der Erstbefundung sechs dem lymphographischen Stadium 0, zwei dem Stadium + und jeweils eine dem Stadium + bzw. ++ zugeordnet worden.

I.2.2. Nachbefundete Lymphographien und klinische Karzinomstadien.

Für die Nachbefunde zeigt der Vergleich zwischen lymphographisch diagnostizierter Metastasenwahrscheinlichkeit und klinischem Karzinomstadium die in Tabelle D5 aufgeführte Verteilung.

Beim Collumkarzinom ergibt sich für 32 Patienten im klin. Stadium Ia/b in 84,4 % (n = 27) kein Metastasenanhalt. Das ist insgesamt häufiger als im Rahmen der Erstbefundung. Bei 43 Patienten im Ca colli ut. im klin. Stadium IIa/b findet sich in 81,4 % (n =35) kein Anhalt für Lymphknotenmetastasen, in 9,3 % (n =4) fraglicher Metastasenbefall (ly. Stad. (+)) und in den übrigen 11,6 % ein verdächtiger bzw. dringend verdächtiger Lymphographiebefund. (vgl. dazu umseitige Tabelle ; Die einzige Patientin im klin. Stad. IV und lymphograph. Stad. ++ wurde dort in die Reihe der Pat. im klin. Stad. IIb eingegliedert. (Kennzeichnung durch *))

Tab. D5: Vergleich zwischen lymphographisch diagnostizierter Metastasenwahrscheinlichkeit und klin. Karzinomstadien im Rahmen der Nachbefundung

klin. Stadium	lymphographisches Stadium 0	(+)	+	++	+++	n	
Ia/b	27	3	1	-	1	32	Collumkarzinom
II a	16	1	-	-	-	17	
II $b_{(IV*)}$	19	3	-	4*	2	28	
$n_{ges.}$	62	7	1	4	3	77	
I	2	-	-	-	-	2	Vulvakarzinom
II	4	-	-	-	-	4	
III	6	2	1	2	-	11	
$n_{ges.}$	12	2	1	2	-	17	

I.3. Unterschiede in der lymphographischen Stadieneinteilung

Um die Unterschiede hinsichtlich der lymphographischen Stadienangaben bei Erst- und Nachbefundung zu verdeutlichen, gibt die nachfolgende Tabelle eine vergleichende Aufstellung der Stadieneinteilung bei Erst- und Nachbefunden.

Tab. D6 :

Stadien laut Nachbef. / Stadien laut Erstbef.	lymphograph. Stadien 0	(+)	+	++	+++	Summe Erstbefunde
0	52	2	1	-	-	55
(+)	12	2	-	1	-	15
+	8	5	-	3	-	16
++	2	-	1	2	3	8
Summe Nachbefunde	74	9	2	6	3	94

Ergänzend zu obiger Tabelle muß aufgeführt werden, daß 58 Befunde (ca. 52 %) in der Erstbefundung und der Nachbefundung gleichlautende lymphographische Stadienangaben hatten. Bei 28 Lymphographien (ca. 30 %) wurde im Rahmen der Nachbefundung die Metastasenwahrscheinlichkeit zurückgestuft, darunter bei 22 Lymphographien von einem positiven Erstbefund ins Stadium 0. Bei den restlichen 8 Patientinnen (ca. 8 %) wurde bei der Nachbefundung ein höheres lymphographisches Stadium als im Vorbefund angenommen.

Ausgangsbefund und lymphographischer Nachbefund gleichlautend:		
beide Male lymphograph. Stadium 0	n = 52	$n_{ges.}$ = 58
beide Male lymphograph. positives Stadium (2-mal (+)/2-mal ++/1-mal +)	n = 6	

Ausgangsbefunde im Nachbefund zurückgestuft :		
positiver Befund ins Stadium 0	n = 22	$n_{ges.}$ = 28
positiver Befund in niedrigeres, aber ebenfalls pos. Stadium	n = 6	

Ausgangsbefunde im Nachbefund höher eingestuft :		
Ausgangsbefund Stadium 0 in lymphograph. pos. Stadium	n = 3	$n_{ges.}$ = 8
positiver Ausgangsbefund höher eingeschätzt	n = 5	

II. Lymphknotenhistologie und lymphographische Befunde

II.1. Ergebnisse aus der histologischen Untersuchung operativ entfernter Lymphknoten

In 84 Fällen von 104 (= ca. 80 %) waren bei der histologischen Untersuchung der operativ entfernten Lymphknoten keine Metastasen festzustellen. In den restlichen 20 Fällen konnte für einen Teil der entnommenen Lymphknoten eine metastatische Infiltration nachgewiesen werden.
Die Ergebnisse der histologischen Lymphknotenuntersuchung bei 104 Patienten mit Collum- bzw. Vulvakarzinom sind in Tabelle D 7 zusammengestellt.

Tab. D7 : Ergebnisse der Lymphknotenhistologie

Karzinomart	histologisch negativ = keine Lnn.-Met.	histologisch positiv = Lnn.-Met. vorh.	Gesamt
Collum - Ca	71	13	84
Vulva - Ca	13	7	20
Gesamt	84	20	104
%	80,8	19,2	100,0

Bei zwei Patienten mit Collumkarzinom konnte der metastatische Lymphknotenbefall im Rahmen einer Sektion histologisch verifiziert werden. Bei den übrigen Patienten wurden lediglich die operativ ausgeräumten Lymphknoten histologisch kontrolliert. Bei den Patieten mit Vulvakarzinom ließ sich im eingereichten Drüsenfettgewebe histologisch stets lymphatisches Material nachweisen. Von den 82 operierten Collumpatienten gelangten insgesamt 930 operativ ausgeräumte Lymphknotenstationen zur histopathologischen Untersuchung. In 65 dieser Lymphknotenstationen (= Drüsenfettgewebsstücke - vgl. op. Vorgehen bei der Ln.-ekt. Kap. C III.1.) konnte laut Hisologiebefund kein lymphatisches Material nachgewiesen werden.
Diese 65 Drüsenfettgebsanteile stammen von 26 Collumpatienten mit insgesamt 295 operativ ausgeräumten Lymphstationen; das entspricht einem durchschnittlichen Prozentsatz von 22 % histologisch nicht nachweisbarem Lymphknotenmaterial . Bezogen auf die Gesamtheit aller bei den Collumpatienten entnommenen Lymphknotenstationen war durchschnittlich nur jede 15. Gewebsentnahme negativ , im Einzelfall jedoch jedoch jede fünfte. Dies ist insofern von Bedeutung, als in der Röntgenkontrolle des operativ entfernten Drüsenfettgewebes oftmals kein Kontrasmittel-markiertes Lymphknotenmaterial gefunden werden konnte (vgl. Kap. D V.1.1.).

Von den 13 Patienten mit Collumkarzinom und histologisch erwiesenen Lymphknotenmetastasen, war bei 10 Patienten jeweils nur eine Seite befallen, bei den übrigen 3 Patienten fanden sich beidseits metastatische Lymphknoten.
Von den 7 Patienten mit Vulvakarzinom und Metastasenbefall der Lymphknoten zeigten 4 einseitigen Befall und 3 beidseits Lymphknotenmetastasen (vgl. Tab. D8).

Tab. D8: Seitenlokalisation histologisch verifizierter Lymphknotenmetastasen

Patienten mit Collum - Ca		Patienten mit Vulva - Ca	
Lnn. - Met. links	6	Lnn. - Met. links	3
Lnn. - Met. rechts	4	Lnn. - Met. rechts	1
Lnn. - Met. beidseits	3	Lnn. - Met. beidseits	3
$n_{ges.}$	13	$n_{ges.}$	7

Bei sechs Patienten war histologisch ein ausgedehnter Lnn.-Befall festgestellt worden. Davon betroffen waren zwei Patientinnen mit einem Vulvakarzinom im klin. Stad. II, bei denen einmals beidseits, einmal rechts ein Großteil der iliacalen sowie die paraaortalen Lymphknoten infiltriert waren. Die übrigen vier Patienten hatten ein Collumkarzinom. Sie wiesen in zwei Fällen Metastasen beidseits iliacal bis paraaortal auf und in den beiden übrigen Fällen entsprechende Metastasen auf nur einer Seite.
Die betroffenen Lymphknotenstationen waren bei den Patienten mit Collumkarzinom in erster Linie die iliacalen Lymphknoten. Dabei waren bei 13 Patienten mit Collumkarzinom 6-mal die Lnn.-iliaci ext. (mit Lnn. interil.) befallen, 5-mal die Lnn. iliaci int. (mit Lnn. obt.) und 4-mal die Lnn. iliaci com.. Von den inguinalen Lymphknoten wies nur einmal der Ln. Rosenmüller eine Mikrometastase auf. Die paraaortalen Lymphknoten waren immerhin 4-mal betroffen, wobei zweimal beidseitiger und zweimal nur einseitiger Befall vorlag. (vgl. dazu Tab. D9)
Bei den Patientinnen mit Vulvakarzinom (n =7) waren die Metastasen in 4 Fällen nur im Inguinalbereich, in 1 Fall inguinal und iliacal und in 2 Fällen inguinal bis paraaortal anzutreffen.

Tab. D 9 : Metastatisch befallene Lymphknoten - Stationen laut Histologie
(gynäkologische Lnn.-Nomenklatur)

Patienten mit Collumkarzinom (n = 13)

Häufigkeit des met. Befalls	
Lnn. paraaortales 4-mal	1-mal nur links 1-mal nur rechts 2-mal beidseits
Lnn. iliaci com. 4-mal	2-mal nur links 1-mal nur rechts 1-mal beidseits
Lnn. iliaci ext. 6-mal (mit Lnn. interil.)	2-mal nur links 2-mal nur rechts 2-mal beidseits
Lnn. iliaci int. 5-mal (mit Lnn. obt.)	3-mal nur links 2-mal nur rechts
Lnn. inguinales 1-mal	nur links (Mikromet. im Ln.Rosenmüller)

Patienten mit Vulvakarzinom (n = 7)

Häufigkeit des met. Befalls	
Lnn. inguinales 6-mal	4-mal nur links 2-mal beidseits
Lnn. iliaci ext. 2-mal (u. Lnn. interil.)	1-mal nur links 1-mal beidseits
Lnn. iliaci com. 2-mal	1-mal nur links 1-mal nur rechts
Lnn. paraaortales 2-mal	1-mal nur links 1-mal nur rechts
Lnn. obturatorii 1-mal	beidseits

II.2. Gegenüberstellung der histologischen und der lymphographischen Befunde

Für den Vergleich der histologischen Ergebnisse mit den praeoperativ gestellten lymphographischen Diagnosen ergibt sich folgende Übersicht (vgl. Tab. D 10).

Tab. D 10: Gegenüberstellung lymphographischer und histologischer Befunde

Gruppe (= G)	lymphogr. Erstbefunde Gesamt	davon hist. pos.	davon hist. neg.	lymphogr. Nachbefunde Gesamt	davon hist. pos.	davon hist. neg.
G1 = Ly. 0	62	5	57	74	4	70
G2 = Ly.(+)	14	2	12	9	3	6
G3 = Ly. + u. höher	28	13	15	11	8	3
Gesamt	104	20	84	94	15	79

G1 = Patientengruppe mit lymphograph. Diagn. - Stad. 0
G2 = Patientengruppe mit lymphograph. Diagn. - Stad. (+)
G3 = Patientengruppe mit lymphograph. Diagn. - Stad. +/++/+++

Als histologisch positiv wurden die Fälle bezeichnet, bei denen in der histologischen Untersuchung des Lymphknotengewebes keine Metastasen gefunden wurden. Als histologisch negativ galten Befunde ohne Metastasennachweis im operativ entfernten Drüsenfettgewebe.

Anhand dieser Gegenüberstellung histologischer und lymphographischer Lymphknotenbefunde ergibt sich für die Korrektheit der gestellten Lymphographiediagnosen nachfolgende Aufstellung (vgl. Tab. D11 und D12).

Tab. D11: Treffsicherheit lymphographischer Erstbefunde

Gruppe	lymphographische Erstbefunde lt. Histo. richtig	%	lt. Histo. falsch	%	Gesamt	%
G1 - Ly.= 0	57	91,9	5	8,1	62	100,0
G2 - Ly.=(+)	2	14,3	12	85,7	14	100,0
G3 - Ly.= + u. höher	13	46,4	15	53,6	28	100,0
Gesamt	72	69,2	32	30,8	104	100,0

Tab. D12: Treffsicherheit lymphographischer Nachbefunde

Gruppe	lymphographische Nachbefunde lt. Histo. richtig	%	lt. Histo. falsch	%	Gesamt	%
G1 - Ly.= 0	70	94,6	4	5,4	74	100,0
G2 - Ly.=(+)	3	33,3	6	66,7	9	100,0
G3 - Ly.= + u. höher	8	72,7	3	27,8	11	100,0
Gesamt	81	86,2	13	13,8	94	100,0

Aus obigen Tabellen wird ersichtlich, daß bei den als negativ (ly.Stad. 0) eingestuften Lymphographien zwischen 5 % und 8 % (NB bzw. EB) falsch-negative Diagnosen erhoben wurden. Die Übereinstimmung in dieser Gruppe G1 ist im übrigen selbst bei den Erstbefunden hoch. In der Gruppe G2 (ly.Stad. (+)) beträgt die Quote falsch-positiver Lymphographiebefunde zwischen 66,7 % und 85,7 %. In den höheren lymphographischen Stadien finden sich unter den Erstbefunden 46,4 % richtige und 53,6 % falsche lymphographische Diagnosen. Dieses Verhältnis ändert sich in den Nachbefunden mit einer Quote von 72,7 % richtiger zu 27,8 % falscher lymphographischer Diagnosen.

Je nach zugrundeliegendem Bezugssystem (lymphograph. Ausgangsdiagnose od. Anzahl d. Fälle mit hist. nachgewiesenem bzw nicht erwiesenem Metastasenbefall der Lnn.) ergibt sich für die Feststellung falsch-negativer und falsch-positiver Lymphographiediagnosen folgendes statistisches Bild:
(EB = Erstbefunde/NB = Nachbefunde)

II.2.1. Falsch-negative lymphographische Befunde
(lymphograph. Stad. 0 - Histologie positiv)

Bezugssystem = alle Fälle mit histolog. nachgewiesenen Lnn.-Met.

im EB : $n_{ges.}$ = 20 = 100 %
davon n = 5 = 25 % lymphograph. falsch-negativ,
dh. 5 Fälle mit histolog. nachgewiesenen Lnn.-Met. konnten lymphographisch nicht erkannt werden.

im NB : $n_{ges.}$ = 15 = 100 %
davon n = 4 = 26,6 % lymphograph. falsch-negativ,
dh. 4 Fälle mit histolog. nachgewiesenen Lnn.-Met. wurden lymphographisch nicht erkannt.
(Eine im EB falsch-negative Lymphographie konnte später nicht mehr nachbefundet werden. vgl. anschließend Fall 5)

Bezugssystem = alle negativ befundeten Lymphographien (ly. Stad 0)

im EB : $n_{ges.}$ = 62 (neg. befundete Lymphographien) = 100 %
davon n = 5 = 8,1 % falsch befundet

im NB : $n_{ges.}$ = 74 (neg. befundete Lymphographien) = 100 %
davon n = 4 = 5,4 % falsch befundet.

Obige Gegenüberstellung macht deutlich, daß die Quote falsch-negativer Lymphographiebefunde je nach zugrundeliegendem Bezugssystem (siehe oben) unterschiedlich ausfällt. Angesichts der insgesamt geringen Fallzahl mit histologisch nachgewiesenen Lnn.-Metastasen, kommt der Feststellung, daß 5 von 20 Fällen mit hist. verifiziertem Metastasenbefall lymphographisch unerkannt blieben, eindeutig größere Aussagekraft zu. Auch im Rahmen der Nachbefundung konnten diese Fälle nicht erkannt werden.
Die fünf in den Erstbefunden falsch-negativ beurteilten Lymphographien werden im folgenden einzeln vorgestellt. Fall 1 mit 4 entspricht dabei den auch in der Nachbefundung fehlbeurteilten Lymphographien.

II.2.2. Fallvorstellung von fünf falsch-negativ beurteilten Lymphographien

Für die gynäkologische Tumordiagnostik sind vorallem die lymphographisch nicht erkannten Fälle einer Lymphknotenmetastasierung interessant. Um die Ursachen derartiger Fehldiagnosen zu verdeutlichen, sind die in unserem Krankengut falsch-negativ beurteilten Fälle anschließend gesondert geschildert.

Fall 1: Vulvakarzinom: Metastase links inguinal
Lymphographie: Lymphgefäßpunktion links nicht gelungen
Rechte Seite histologisch und lymphographisch unauffällig.

Bei der Patientin mit Vulvakarzinom war die Lymphographie nur einseitig, nämlich rechts , gelungen. Für diese Seite war das lymphograph. Stad. 0 angenommen worden, was sich histologisch auch bestätigte. Auf der lymphographisch nicht kontrastierten Seite fand sich links inguinal jedoch metastatisches Lymphknotengewebe.

Fall 2 : Collumkarzinom: Mikrometastase im Ln. Rosenmüller links
Lymphographie: " kein Metastasenverdacht"
(Mikrometastase lymphographisch nicht erfaßbar gewesen)

Hier zeigt die lymphograph. Diagnose " keine Lnn.-Metastasen erkennbar", daß die Methode der Lymphographie bei der Darstellung von Mikrometastasen überfordert ist (vgl. Kap. B V.2.2. "Defektgröße"). Die übrigen Lymphknotenstationen waren histologisch frei von Karzinomgewebe.

Fall 3 : Collumkarzinom: Metastase im Ln. il. int. rechts
Lymphographie: Erstbefund und Nachbefund nicht met.-verdächtig

Bei dieser Patientin fand sich histologisch eine Lymphknotenmetastase im Drüsenfettgewebe aus dem Internagebiet. Übertragen auf die lymphographische Klassifikation dieser Lymphknotengruppe (vgl. Material u. Methode Kap. C III.2.) könnte es sich dabei durchaus um einen Lymphknoten der Il. ext. med.- bzw. intermed. Kette gehandelt haben. Diese Lymphknoten sind normalerweise lymphographisch darstellbar.

Der Erstbefund der Lymphographie hat hier offensichtlich die Metastasenzeichen als "Einstromphänomen" fehlinterpretiert. Die Nachbefundung ergab zwar ebenfalls das lymphographische Stadium O, doch wurde dabei angenommen, daß auf der fraglichen rechten Seite weniger Kontrastmittel eingeflossen sei. In der Einflußphase wurden unregelmäßige Gefäßkaliber beschrieben, in der 24-Std.-Kontrolle in der fraglichen Region eine geringe Rarefizierung von Lymphknoten bei angeblich "schwächerer Kontrastierung ". Die tatsächlichen Internalymphknoten galten als nicht dargestellt. Hier sind die zwar dezenten, aber im nachhinein doch als verdächtig geltenden Zeichen für eine Metastasierung fehlgedeutet worden, weil die unterschiedliche Intensität der Lymphknotenkontrastierung als technischer Fehler bzw. als physiolog. Besonderheit gedeutet wurde.

Fall 4 : Collumkarzinom : Metastase im Ln. obt. links
Lymphographie: laut Nachbefundung war die fragliche Lymphknotenstation nicht kontrastiert.

Die Patientin mit positivem Metastasenbefund in den Lnn. obt. wurde bei der Nachbefundung als nicht verdächtig ins lymphographische Stadium O eingestuft. Die Lnn. interni hatten sich zwar zum Teil dargestellt, aber ein metastatisch veränderter Lymphknoten war im Internabereich nicht auszumachen. Es hat sich bei dem lt. Histologie befallenen Lymphknoten wohl tatsächlich um den lymphographisch sehr selten erfaßbaren Ln. obturatorius der Internagruppe gehandelt.

Fall 5 : Collumkarzinom : Metastasen beidseits iliacal bis thoracal - Histologische Lnn.-Untersuchung und Befund erst 7 Monate nach Lymphographie im Rahmen einer Section

Bei der Patientin mit Metastasen iliacal bis thoracal war die lymphographische Diagnose (Stad.O) im Oktober 1977 gestellt worden. Der histologische Nachweis von Lymphknotenmetastasen erfolgte aber erst im Mai 1978 im Rahmen einer Section. In diesem Fall ist es durchaus wahrscheinlich, daß sieben Monate vorher lymphographisch noch keine sichtbaren Lymphknotenmetastasen vorhanden waren.

II.2.3. Falsch-positive Lymphographiebefunde

Die nachfolgende Zusammenstellung zeigt, daß die falsch-positiven Befunde vorallem in den lymphographisch fraglichen Fällen (ly.Stad. (+)) zahlreich waren. Trotzdem findet sich selbst unter Weglassung der lymphographisch unsicheren Fälle, vorallem bei den Erstbefunden, noch ein zu hoher Anteil falsch-positiver Lymphographiediagnosen.

Falsch-positive lymphograph. Befunde:

➤ Bezugssystem = alle fraglich (+) bzw. sicher positiv beurteilten Lymphographien

im EB:

ly. Stad. (+)	ly.-Stad. + und höher
$n_{ges.}$ = 14 = 100,0 %	$n_{ges.}$ = 28 = 100,0 %
falsch-pos.: 12 = 85,7 %	falsch-pos.: 15 = 53,6 %

zusammen

$n_{ges.}$ = 42 = 100,0 %
falsch-pos.: 27 = 67,3 %

im NB:

ly. Stad. (+)	ly. Stad. + und höher
$n_{ges.}$ = 9 = 100,0 %	$n_{ges.}$ = 11 = 100,0 %
falsch-pos.: 6 = 66,7 %	falsch-pos.: 3 = 33,3 %

zusammen

$n_{ges.}$ = 20 = 100,0 %
falsch-pos.: 9 = 45,0 %

(EB = Erstbefund / NB = Nachbefund)

➤ Bezugssystem = alle Fälle ohne Metastasennachweis in der Histologie

im EB: $n_{ges.}$ = 84 = 100,0 %

davon **falsch-pos. Lymphographiediagn. mit fraglichem Met.-Verdacht** n = 12 = 14,2 %

davon falsch-pos. Lymphographiediagn. mit lymphogr. sicherem Met.-Verd. n = 15 = 17,8 %

Gesamtheit der falsch-pos. Lymphographiediagnosen n = 27 von 84 = 32,1 %

im NB : $n_{ges.}$ = 79 = 100,0 %

davon falsch-pos. Lymphographiediagn. mit fraglichem Met.-Verdacht n = 6 = 7,6 %

davon falsch-pos. Lymphographiediagn. mit lymphogr. sicherem Met.-Verd. n = 3 = 3,8 %

Gesamtheit der falsch-pos. Lymphographiebefunde n = 9 von 79 = 11,4 %

Die obige Zusammenstellung zeigt, daß im Zuge der Erstbefundung knapp 86 % aller fraglich positiven Lymphographiebefunde in der histopathologischen Untersuchung unauffällig waren. Die meisten dieser Lymphographien (n = 11) wurden im Rahmen der Nachbefundung schon ins ly. Stad. 0 zurückgestuft und zeigten später auch klinisch keine Tumorprogression (Stand 12.82). Lediglich bei einer Patientin mit lymphograph. fraglichem Metastasenbefund im unteren Paraaortal- und oberen Il. com.-Bereich links nahm man im NB sogar ein lymphograph. höheres Stadium (++) an. Hier kam es auch klinisch zur Tumorprogression, wobei schon intraoperativ wegen parametranen Infiltrationen nur wenig Lymphknotengewebe entfernt werden konnte. Die Lymphknotenhistologie war damals negativ. Sieben Monate post operationem kam es zu einem Tumorrezidiv im kleinen Becken und zwei Monate danach verstarb die Patientin. Der klinische Verlauf der Erkrankung spricht in diesem Fall eher für die Korrektheit der lymphographischen Diagnose.
Die unsicheren Lymphographiebefunde im Rahmen der Nachbefundung waren in 6 von 9 Fällen falsch-positiv. Der Metastasenverdacht bezog sich zumeist auf Lymphknotengebiete, die laut Lymphknotenhistologie ausgeprägte entzündlich-degenerative Veränderungen aufwiesen.
Mit knapp 54 % (EB) bzw. ca. 30 % (NB) liegen allerdings auch die Fehldiagnosen höherer lymphographischer Stadien zu hoch. Von den 15 falsch-positiven Lymphographiediagnosen aus der Erstbefundung wurden 10 (66,7 %) bei der Nachbefundung ins Stadium 0 eingestuft, 4 (26,7 %) ins ly. Stad. (+) und eine ins ly. Stad. ++. Diese letztgenannte Diagnose bezog sich auf die Lymphographie einer Patientin im klin. Stad. II ab. Bei ihr zeigte sich klinisch deutliche Tumorprogression; Intraoperativ wurden suspekte Lymphknoten getastet und daher eine

Operation nach Taussig (vgl. Kap. C II.2. Tab. C3) durchgeführt. Im zur histopathologischen Untersuchung eingereichten Material fand sich in den lymphograph. verdächtigen Lnn.-Stationen lediglich Fettgewebe. Aufgrund des intraoperativen Befundes (Infiltration d. hint. Scheidengewölbes, beider Parametrien sowie suspekte Lnn.) wurde postoperativ bestrahlt. Ein Jahr post operationem wurde eine ausgedehnte Tumorprogression mit Lnn.-Metastasen paraaortal (Ureterenkompression, Lymphoedeme) sowie Fernmetastasen in Lunge und Skelett festgestellt. 16 Monate post.-op. verstarb die Patientin infolge ausgedehnter Tumormetastasierung. Auch hier war der vormals geäußerte Metastasenverdacht der Lymphographie höchstwahrscheinlich korrekt.

In allen anderen (n=14) Fällen dieser Gruppe ist die Klinik aber unauffällig und die Lymphographie fehlinterpretiert worden. Lediglich Lymphographiebefunde, die einen ausgedehnten Metastasenbefall in mehreren, auch höher gelegenen Lymphstationen angegeben hatten, wurden histologisch praktisch immer bestätigt.

III. Vorkommen und Beurteilung lymphographischer Phänomene bei den vorliegenden Lymphographien

Die Einschätzung lymphographischer Phänomene (vgl. Kap. B V.) und ihr Vorkommen bei den dieser Arbeit zugrundeliegenden Lymphographien, sind im folgenden zusammengestellt. In einigen Fällen wurde das Vorkommen der verschiedenen lymphographischen Phänomene für die Gruppe der Patienten mit histologisch erwiesenem Lymphknotenbefall (Gruppe B) und die Patienten ohne Metastasennachweis in den operierten Lymphknoten (Gruppe A) getrennt aufgeführt.

III.1. Lymphographische Phänomene aus dem Lymphangiogramm

In der Gefäßphase wurde vorallem auf folgende lymphographische Kriterien geachtet:

III.1.1. Einfließende Kontrastmittelmenge

Als Beeinträchtigung für eine korrekte Kontrastmittelapplikation wurde die Injektion von zuviel bzw. zuwenig Kontrastmittel angesehen, sowie ein zu hoher bzw. zu niedriger Perfusionsdruck oder das Fehlen punktionsfähiger Gefäße am Fußrücken. Im vorliegenden Bildmaterial wurde 11-mal ein seitenungleicher Kontrastmitteleinstrom, 3-mal ein fehlerhafter Perfusionsdruck bzw. eine falsch bemessene Kontrastmittelinjektion für untenstehende Veränderungen im Gefäßbild verantwortlich gemacht:

- Kontrastmittelaustritte, besonders, wenn sie schon deutlich ausgeprägt an den Lymphgefäßen der Peripherie (Unter- bzw. Oberschenkel) erkennbar waren.
- Mangelnde Kontrastierung des Lymphsystems oder
- Mangelhafte bzw. keine Darstellung des Lymphsystems einer Seite (vgl. einseitig gelungene Lymphographien Kap. D I.1.2.)

Bei vier Patienten war nur eine einseitige Punktion der Lymphgefäße gelungen.

III.1.2. Kontrastmittelpassage

Die Art der KM-Passage sowie das Vorkommen von Kontrastmittel-Extravasaten bei Patienten mit bzw. ohne (histolog. erwiesenen) Metastasenbefall der Lymphknoten ist in den beiden folgenden Tabellen wiedergegeben.

Tab. D 13 :

KM-Passage	Gruppe B n	Gruppe B %	Gruppe A n	Gruppe A %
ohne Besonderheiten	6	30,0	70	83,3
gestört	12	60,0	14	16,7
keine Angaben	2	10,0		
	20	100,0	84	100,0

Tab. D 14 :

KM-Extravasate	Gruppe B n	Gruppe B %	Gruppe A n	Gruppe A %
vorhanden	11	55,0	7	8,3
nicht vorhanden	6	3o,0	77	91,7
keine Angaben	3	15,0		
	20	100,0	84	100,0

Als gestörte Kontrastmittelpassage galt ein verzögerter Kontrastmittelabtransport, KM-Stagnation, eine partielle oder totale Blockade des KM-Flusses (Füllungsdefekte; LG-Rarefizierung), unruhige bzw. seitenungleiche oder asymmetrische Füllungsbilder sowie das Auftreten von Kontrastmittelextravasaten. Obige Zusammenstellung zeigt, daß eine gestörte KM-Passage mit KM-Austritten aus den Lymphgefäßen bei den Patienten der Gruppe B (histolog. nachgewiesene Lnn.-Met.) insgesamt häufiger auftrat als in Fällen ohne Metastasenbefall der Lymphknoten (Gruppe A).
Verantwortlich gemacht wurden für derartige Veränderungen neben technischen Mängeln (fehlerhafte Aufnahmetechnik, mangelnde Fixierung od. falsch gewählter Zeitpunkt für die Erstaufnahme) vorallem degenerative u./od. entzündliche Gefäßveränderungen, Einengungen, Blockade oder Abbrüche von Lymphgefäßen infolge tumoröser (seltener degenerativer, entzündlicher oder hyperplastischer) Prozesse im Lymphknoten selbst oder in dessen Umgebung.

III.1.3. Gefäßzeichnung und Lymphgefäßverlauf

Bei einer abschließenden Beurteilung des Gesamtbildes des Gefäßsystems wurden folgende lymphangiographischen Phänomene nochmals im Überblick begutachtet:

- irreguläre bzw. atypische Gefäßverläufe
- Gefäßverlegungen
- Lymphgefäßrarefizierung
- kreuzende Bahnen im praesacralen oder paraaortalen Bereich
- etwaige Internazuflüsse
- Kollateralenbildung
- auffällige Gefäßschlängelung od. besenreiserartige Gefäßaufsplitterung
- eventuell vorhandene lymphovenöse Verbindungen
- Gefäßkaliber bzw. Veränderungen der Gefäßkaliber

Solche Gefäßveränderungen begleiten nicht selten ein pathologisch verändertes Lymphadenogramm mit Anzeichen eines metastatischen Lymphknotenbefalls. Dennoch stellten sich die nachfolgend aufgeführten Gefäßveränderungen häufiger als nicht pathologisch heraus, obwohl sie nicht mehr als reguläre Phänomene der lymphangiographischen Phase der Lymphographie angesehen werden können. Als irregulär, aber noch im Bereich des Physiologischen liegend, wurden daher folgende Gefäßverläufe betrachtet:

- bogige Gefäßabzweigung nach lateral zu einem in Höhe des Beckenkammes gelegenen Lymphknoten
- kreuzende Bahnen praesacral und paraaortal
- geringgradige Gefäßrarefizierung im oberen Externa- und Communis-Bereich oder auch paraaortal, meist gekoppelt mit einem Kreuzungsphänomen. Die Gefäßrarefizierung wurde in diesem Fall als Folge eines durch Seitenwechsel der Lymphbahnen entstandenen KM-Abzug in andere Verteilungsgebiete gedeutet.
- Zuflüsse zu den Internalymphgefäßen nach medial, sofern sonst keine Füllungsdefekte oder Blockaden auf Höhe der Abzweigung erkennbar waren.
- Gefäßschlängelungen oder etwaige Lymphangiektasien infolge variköser, tumorunabhängiger Gefäßveränderungen

Über das Vorkommen von Internazuflüssen und dem sog. "Kreuzungsphänomen" (= Seitenwechsel von Lymphbahnen im lumbalen bzw. paraaortalen Bereich) informiert die folgende Aufstellung. Beispielhaft für obige Ausführungen soll damit gezeigt werden, daß die angesprochenen Gefäßveränderungen tatsächlich auch in normalen Lymphangiographien vorkommen können und nicht unbedingt pathognomisch für Lnn.-Metastasen sein müssen.

Tab. D 15 : Besondere Gefäßphänomene bei Patienten mit und ohne Lymphknotenmetastasen

	Gruppe B n	Gruppe B %	Gruppe A n	Gruppe A %
Interna - Gefäße				
vorhanden bds.	5	40,0	42	66,7
eins.	3		14	
nicht vorhanden	12	50,0	28	33,3
Kreuzungsphänomen				
vorhanden	11	55,0	59	70,2
nicht vorhanden	9	45,0	25	29,8

(Gruppe B = Pat. mit hist. erwiesenen Lnn.-Metastasen)
(Gruppe A = Pat. ohne Met.-Nachweis lt. Lnn.-Histologie)

III.2. Phänomene der lymphonodulären Phase

Bei der 24 Std. - Kontrolle der Lymphographien fanden untenstehende Kriterien besondere Beachtung.

III.2.1. Lymphknotengröße

Lymphknoten im Metastasierungsgebiet der jeweiligen Tumoren wurden auf auffällige Form- oder Größenänderungen hin kontrolliert. Es zeigte sich dabei die Tendenz, vergrößerte inguinale Lymphknoten älterer Patienten eher als gutartig verändert einzustufen. Man ging dabei davon aus, daß diese Lymphknoten als erste Filterstation der unteren Extremität häufig entzündlichen und degenerativen Prozessen ausgesetzt sind und daher entsprechend deutliche reaktive Veränderungen aufweisen würden. Lediglich bei den Patientinnen mit Vulvakarzinom wurden die inguinalen Lymphknoten einer besonders strengen Beurteilung unterzogen. Bei deutlicher Lymphknotenvergrößerung (sphärische Transformation) und einem entsprechenden Defekt war die Metastasendiagnose meist einfach. Mäßige Lymphknotenvergrößerungen wurden als wenig spezifisch betrachtet und allenfalls im Zusammenhang mit anderen Kriterien (Speicherdefekte und - Struktur) als gut- oder bösartig bewertet. Wenn sie abseits der typischen Metastasierungswege lagen, galten sie im Zweifelsfall eher als gutartig.
Nachstehende Aufstellung zeigt außerdem, daß auch ohne eine Lymphknotenvergrößerung ein Metastasenbefall von Lymphknoten in Frage kommt (vgl. die 5 Fälle mit Lnn.-Met. ohne lymphographisch festgestellte Lymphknotenvergrößerung/Gruppe B).

Tab. D 16: Lymphknotenvergrößerung bei Patienten mit und ohne Lymphknotenmetastasen

Gruppe B = Pat. mit hist. erwiesenen Lnn.-Metastasen; Gruppe A = hist. frei von Lnn.-Met.	Gruppe B		Gruppe A	
	n	%	n	%
keine Ln.-Vergrößerung	5	25,0	35	42,0
mäßige Ln.-Vergrößerung	3	15,0	47	56,0
starke Ln.-Vergrößerung	10	50,0	2	2,0
keine Angaben	2	10,0	-	-
	20	100,0	84	100,0

III.2.2. Speicherstruktur

Die Speicherstruktur wurde als homogen, feingranulär, aufgelockert, inhomogen oder deutlich vergröbert (grobtropfig, KM-Seen) charakterisiert. Eine inhomogene, aufgelockerte Speicherstruktur in allen Stationen des Lymphsystems war nur selten anzutreffen (durchschnittlich etwa bei 10 % d.F.). Beschränkt auf zwei oder drei Lymphstationen (bevorzugt inguinal und im unteren Externabereich) war dies jedoch häufig anzutreffen. Die Art der KM-Verteilung im Lymphknoten wurde jedoch niemals als alleiniges Kriterium zur Beurteilung der Dignität einer Veränderung herangezogen. Bei Fehlen markanter Speicherdefekte, aber grobtropfiger Speicherstruktur wurden in der Regel entzündliche, degenerative oder strahlungs- bzw. funktionell- bedingte Veränderungen dafür verantwortlich gemacht. Eine deutlich vergröberte Speicherung in einzelnen Lymphstationen fand sich in der Gruppe der Patienten mit hist. Metastasennachweis in 11 von 20 Fällen (55 %), bei den übrigen Patienten in 20 von 84 Fällen (= 23,8 %). Eine Wertung auffälliger Veränderungen im Speichermuster eines Lymphknotens ließ sich meist erst im Zusammenhang mit dem begleitenden Defekt vornehmen, da Art und Ausmaß begleitender Defekte i.d.R. das Speicherverhalten des übrigen Lymphknotenparenchyms beeinflussen.

III.2.3. Speicherdefekte

Defektgröße, -Lokalisation und -Begrenzung und die KM-Verteilung im übrigen Lymphknotengewebe waren daher von entscheidender Bedeutung für die Beurteilung eines Lymphknotens als metastatisch bzw. unauffällig.
Am häufigsten als gutartig galten Defekte mit folgenden Charakteristika:

- Defekt nicht wesentlich größer als 1/4 des Lymphknotens
- Defekt zentral- oder polständig und rundlich konfiguriert
- Randkonturen (Randsinus) des Lymphknotens erhalten
- keine Verdrängungserscheinungen (auffällige KM-Konzentrierung) im übrigen Lymphknotengewebe.

Bedeutsam für die Defektdarstellung und Beurteilung war das Vorliegen von a.-p.- und bds.-gedrehten Röntgenaufnahmen. Oftmals war ein Defekt erst in der seitlichen Projektion deutlich sichtbar und in seiner Ausdehnung festzulegen. Eine De-

fektdarstellung in drei Ebenen waraber keine unabdingbare Voraussetzung für die Charakterisierung eines Defektes als metastatisch. Entscheidend für die Bewertung von Lymphknotendefekten war neben ihrer Ausdehnung im übrigen das Gesamtverhalten des jeweiligen Knotens hinsichtlich der KM-Aufnahme, KM-Verteilung und -Speicherung sowie einer eventuellen Blockade des KM-Flusses auf Höhe des Defektes.
Am häufigsten als metastatisch eingestuft wurden daher
- marginale Defekte mit Zerstörung des Randsinus
- Defekte größer als 1 cm oder größer als der halbe Lymphknotendurchmesser
- totale oder subtotale Lymphknotenaufbrauchung .

Die bei einigen Autoren als rim-sign oder Eierbecherphänomen beschriebenen Sonderformen solcher Lymphknotendefekte wurden auch im vorliegenden Bildmaterial als pathognomisch für einen metastatischen Lymphknotenbefall angesehen. Gleiche Wertigkeit hatte die totale Lymphknotenaufbrauchung und ein als "Zwiebelschalenphänomen" beschriebener Defekt. Bei letzterem zeigte sich infolge Verdrängung des Ln.-Gewebes durch die Metastase eine zwiebelschalenartige Verteilung des Kontrastmittels im übrigen Lymphknotengewebe. Dieses Zeichen erwies sich neben den oben genannten als recht sicheres Metastasenkriterium, insbesondere in der Differentialdiagnose zentral gelegener Defekte.
Häufig erwähnt wurden im Zusammenhang mit der Einschätzung von Speicherdefekten noch zwei weitere, entscheidende Begriffe: das sog. "Einstromphänomen" bzw. ein als "Segmentation" bezeichnetes lymphograph. Phänomen. Beide Begriffe werden synonym gebraucht und spielen in verschiedenen Befundberichten in der Differentialdiagnose speicherfreier Zonen eine große Rolle. Als Einstromphänomen bzw. Segmentation wird - wohl in Anlehnung an Gerteis (26) u. auch Wirth (98) - ein funktionell bedingtes Phänomen verstanden, das entsteht, wenn ein Lymphknoten Zufluß aus verschiedenen Filterstationen erhält. Während die eine Lymphstation aufgrund der KM-Injektion am Fuß KM-Zustrom erhalten hat, konnte die andere Lymphstation auf diesem Wege nicht vom Kontrastmittel erreicht werden. Je nach Intensität des aus der einen oder anderen Region zufließenden Lymphstromes, kommt es daher zu intensiverer oder eher abgeschwächter Anfärbung der zugehörigen Lymphknotenbe-

zirke. Dadurch kann es zum Eindruck eines Speicherausfalls im Bereich der minderbelieferten Zone des Lymphknotens kommen. Da dann scheinbar auch die Randsinus als gering oder gar nicht kontrastiert erscheinen, bringt die Deutung dieses Phänomens besondere differentialdiagnostische Schwierigkeiten mit sich. Nicht selten wurde ein solches Einstromphänomen im Zusammenhang mit einer deutlich vergröberten Speicherstruktur fälschlicherweise als metastasenverdächtig angesehen.

III.2.4. Kontrastmittelreste im Lymphadenogramm

Kontrastmittelreste im Lymphadenogramm waren im ausgewerteten Bildmaterial öfters nachweisbar. Sie waren vielfach nur vereinzelt als intravasale KM-Depots anzutreffen, gelegentlich aber auch paravasal.

Tab. D 17 :
Verbliebene KM-Reste

	Gruppe B		Gruppe A	
	n	%	n	%
keine KM-Reste	6	30,0	18	21,4
KM-Reste vorhanden				
- intravasal	7	35,0	40	47,6
- paravasal	3	15,0	24	28,6
- intra- u. paravasal	2	10,0	2	2,4
keine Angaben	2	10,0	-	-
	20	100,0	84	100,0

Intravasale KM-Reste wurden meist zurückhaltend beurteilt. In der Regel waren sie nur wenig ausgedehnt als zarte, umschriebene KM-Streifen sichtbar und wurden als benigne bewertet. Grundsätzlich zu berücksichtigen waren dabei bekannte technische Mängel (zu hoher Infusionsdruck, zu große KM-Menge) oder ausgedehnte, offensichtlich degenerativ oder entzündlich bedingte Affektionen des Lymphsystems. Finden sich noch in der lymphonodulären Phase ausgedehnte KM-Extravasate in der Nachbarschaft ohnehin schon verdächtiger Defektzonen, kommen sie als indirekte Metastasenzeichen in Betracht.

IV. Lymphographisch erfaßte Lymphknoten - Stationen

IV.1. Lymphographisch erfaßte Lymphknotenstationen anhand der Nachbefundung der Lymphographien

Von insgesamt 94 Patienten (davon 77 mit Ca colli ut.,17 mit Ca vulvae) wurde im Rahmen der Nachbefundung ermittelt, inwieweit die einzelnen Lymphknotenstationen sich lymphographisch dargestellt hatten. Eine Lymphknotengruppe galt als vollständig kontrastiert, wenn mindestens zwei Drittel der durchschnittlich in dieser Gruppe zu erwartenden Lymphknoten deutlich auf dem Röntgenbild zu sehen waren. In Ermangelung einer gleichzeitig angefertigten Angiographie, war eine exakte Lokalisation einzelner Untergruppen natürlich nicht einwandfrei möglich, weshalb die einzelnen Lymphknotengruppen als Ganzes betrachtet werden mußten. Zur Ermittlung der Durchschnittswerte für die in den einzelnen Gruppen zu erwartenden Lymphknoten wurden die in Tab. B 2 (Kap. B II.4.) angegebenen Werte früherer anatomischer und lymphographischer Studien herangezogen. Für die Lymphknoten aus der Region der Lnn. inguinales, Lnn. iliaci externi und Lnn. ilaci communes beider Seiten sowie für die drei Ketten der Lnn. paraaortales ergab sich eine nahezu vollständige Kontrastierung. Für diese Lymphknotengruppen kann angenommen werden, daß zwischen 70 % und 80 % der Lymphknoten gut kontrastiert war.
Besonderes Augenmerk richtete man jedoch auf die Darstellbarkeit der Interna-Lymphknoten, da ihnen als regionäre Lymphknotenstation des Collumkarzinom besondere Bedeutung zugemessen wird. Da sich die viszeralen Lymphknoten der Interna-Gruppe nur in Ausnahmefällen darstellen (Sieber (81), Fuchs (21)), ist davon auszugehen, daß in erster Linie die Lymphknoten der parietalen Gruppe der Interna-Knoten erfaßt wurde. Nach unseren Erfahrungen hatten sich insgesamt die Lnn. glut. sup. und die Lnn. sacrales lat. (vgl. Nomenklatur Kap.B II.4.) häufiger und deutlicher dargestellt als z.B. die Lnn. glut. inf. oder die Lnn. obt.. Diese Annahme stützt sich vorallem auf vereinzelte Angaben aus der Lymphknotenhistologie, in denen eine Kontrastmittelreaktion infolge Lymphographie erwähnt war.

Unter der Voraussetzung, daß zur parietalen Gruppe der Internalymphknoten durchschnittlich 7 - 8 Lymphknoten gerechnet werden, wurde im Rahmen der Nachbefundung folgende Beurteilung der Lymphknotenkontrastierung im Internabereich vorgenommen:

■ = mehrere deutlich kontrastierte Internalymphknoten (d.h. mehr als 5 kontrastierte Knoten deutlich sichtbar)

◪ = nur wenige Internalymphknoten kontrastiert (d.h. nur bis zu 5 Internalymphknoten identifizierbar)

□ = fragliche Darstellung der Internalymphknoten (d.h. fragliche Zuordnung der dargestellten Knoten zur Internagruppe oder aber zur medialen Kette der Lnn. il. ext.)

⊘ = keine Darstellung von Internalymphknoten

Tab. D 18: Lymphographisch erfaßte Lymphknoten im Internabereich (laut Nachbefundung)

Lnn. iliaci interni		■	◪	□	⊘	$n_{Pat.}$
Pat. mit Collum-Ca	dext.	42	13	9	13	77
	sin.	34	15	15	13	
Pat. mit Vulva-Ca	dext.	11	3	1	2	17
	sin.	5	5	1	6	

Im Mittel waren demnach bei etwa 50 % der Patientinnen (46 von 94) die Lymphknoten der parietalen Interna-Gruppe gut kontrastiert, bei ca. 20 % (18 von 94) waren nur wenige kleine Lymphknoten erfaßt und in den übrigen 30 % war keine Darstellung möglich gewesen.
In vier Fällen zeigte sich auf den Thoraxaufnahmen, daß hier sogar ein supraclaviculärer Lymphknoten dargestellt war. Steinfeld und Weinstein (84) berichten sogar von der Erfassung einer supraclaviculären Lymphknotenmetastase. Angesichts der Tatsache, daß diese Fälle vergleichsweise selten sind, ist die Darstellung supraclaviculärer Lymphknoten für die lymphographische Diagnostik gynäkologischer Tumoren von untergeordneter Bedeutung.

IV.2. Lymphographisch erfaßte Lymphknotenstationen anhand der Röntgenkontrolle operativ entnommener Lymphknoten

Bei 31 Patienten wurden die operativ entnommenen Lymphknoten entsprechend ihrer Lage in situ gekennzeichnet und anschließend geröntgt. Die Beurteilung der Kontrastierung operativ entfernter Knoten erfolgte nach folgenden Gesichtspunkten:

■ = Die entnommen Lnn. der entsprechenden Gruppe waren vollständig bzw. für eine lymphographische Beurteilung ausreichend kontrastiert.

◪ = Die entnommenen Lnn. der angegebenen Gruppe waren unvollständig kontrastiert, dh. einer bis maximal vier Lnn. dieser Gruppe ließen nur noch eine unsichere lymphographische Diagnose zu .

□ = Die entfernten Lymphknoten der angegebenen Gruppe waren zum Teil nicht oder sehr schwach kontrastiert, dh. einer bis maximal vier Lnn. einer Gruppe waren lymphographisch gar nicht mehr beurteilbar.

Die untenstehende Tabelle gibt eine Zusammenstellung über die operativ entnommenen und später röntgenologisch kontrollierten Lymphknoten und ihre Kontrastierung wieder.

Tab. D 19:

Lnn.-Gruppe	operative Lnn.-Entnahme	Lnn.-Kontrastierung ■	◪	□
Lnn. paraaort.	5-mal	4	1	-
Lnn. iliaci ext.	30-mal	19	7	4
Lnn. iliaci com.	29-mal	24	4	1
Lnn. aus dem Internabebiet	30-mal	13	2	15
Lnn. inguinales	8-mal	3	2	3

Diese Aufstellung macht deutlich, daß ein ganzer Teil der operativ entfernten Lymphknoten nicht oder nicht ausreichend kontrastiert war. Auf die Ursachen dafür wird in Kap. D V.1. noch genauer eingegangen. Jedenfalls reicht die Röntgenkontrolle damit nicht aus, um zu überprüfen, ob alle verdächtigen Lymphknoten tatsächlich entfernt wurden.

V. Röntgenologische Nachkontrolle der Lymphknoten

V.1. Beurteilung der Röntgenaufnahmen operativ entfernter Lymphknoten

In 31 (von 104) Fällen konnte eine Beurteilung operativ entnommener und anschließend geröntgter Lymphknoten vorgenommen werden. Die Röntgenkontrolle dieser Lymphknoten war beeinflußt von zum Teil neu hinzugetretenen Phänomenen, die im folgenden aufgeführt werden.

V.1.1. Morphologische Besonderheiten und Störfaktoren

- Lymphknotenfragmente

Lymphknotengröße und -struktur waren teilweise nicht mehr eindeutig beurteilbar, weil einzelne Lymphknoten nur noch fragmentarisch erhalten waren. Sie waren operativ zertrennt worden oder aufgrund anderer nachträglich erfolgter Manipulationen zerfallen. Die Anzahl der von einer Lymphstation entnommenen Knoten wie auch die Zuordnung dieser Lymphknoten zu ihrer ursprünglichen Lymphknotenregion im Röntgenbild der Erstlymphographie oder der postoperativen Kontrollaufnahme war damit nicht mehr ohne weiteres feststellbar.

- Pinzettenphänomen

Durch die operativ notwendige Manipulation am Lymphknoten mit einer Pinzette bzw. durch die Präparation der Lymphknoten für die Röntgenaufnahme entspeicherten einzelne Knoten bandförmig. Unter den hier untersuchten 31 Fällen war diese, als Pinzettenphänomen bezeichnete, Entspeicherung insgesamt 15-mal an mindestens einem oder aber mehreren Lymphknoten zu beobachten. Dies beeinträchtigte die Möglichkeit, Kontrastmittelverteilung und Lymphknotenstruktur korrekt zu beurteilen erheblich.

- Operative Entnahme von Fettgewebe anstatt Lymphknotengewebe

Wie in Kap. D II.1. schon angeführt, war in einigen Fällen im operativ entfernten Drüsenfettgewebe histolog. kein Lnn.-Material entdeckt worden. Entsprechend fanden sich auch bei den Röntgenaufnahmen der hier kontrollierten Gewebsstücke reine Fettgewebsanteile, die die Beurteilung erschwerten, ob es sich um nicht angefärbtes Lymphknotengewebe oder aber Fettgewebe handelte.

Besonders diese drei Punkte (Ln.-Fragmente, Pinzettenphänomen, Fettgewebe statt Lnn.-Gewebe) sowie die zum Teil unvollständige Kontrastierung der Knoten auf den Präparateaufnahmen (vgl. Kap.D V.2.) erschwerten den Vergleich zu den praeoperativen lymphographischen Aufnahmen erheblich. Die ursprünglich beabsichtigte Kontrolle über eine vollständige Entnahme aller lymphographisch verdächtigen Knoten und die Anfärbbarkeit von Knoten aus gynäkologisch interessanten Lymphknotengebieten (v.a. Internabereich) konnte daher anhand der Präparatebilder nicht korrekt genug durchgeführt werden.
Kontrastdichte und Speicherstruktur der Lymphknoten zeigten sich im Präparatebild deutlicher als im praeoperativen lymphographischen Bild und eine Differenzierung zwischen aufgelockerter, grobgranulärer oder feintropfiger, homogener Speicherstruktur war häufiger und exakter zu treffen. Bei den Lymphknotendefekten jedoch, waren polständige Defekte wegen des oben angesprochenen Pinzettenphänomens nicht immer eindeutig zu bewerten. Die häufig am Rand des Lymphknotens greifende Pinzette drückt das Kontrastmittel offensichtlich aus und erzeugt so kontrastmittelarme, unscharfe Zonen. Leichter abgrenzbar waren zentrale Defekte sowie metastatisch bedingte Defekte in Eierbecher- oder Zwiebelschalenform,sofern sie nicht durch die oben angesprochenen Störfaktoren beeinträchtigt waren. Schwer einzuschätzen war hingegen das Phänomen der Lymphknotenaufbrauchung, vorallem wegen der fraglichen Differenzierung zu operativ bedingten Einflüssen oder einer nicht erfolgten Kontrastierung aus anderen Gründen.

V.1.2. Bestätigung bzw. Ausschluß eines früheren Metastasenverdachts anhand der Präparateaufnahmen

Hinsichtlich der Fragestellung, inwieweit die Röntgenkontrolle entnommener, speichernder Lymphknoten einen vorher geäußerten Metastasenverdacht bestätigen oder widerlegen konnte (vgl. Kap. C.IV.3.1.) läßt sich folgendes anführen:
Von 31 Patienten mit Röntgenkontrolle operativ entnommener Lymphknoten hatten laut Histologiebefund 26 keine Lymphknotenmetastasen , 5 von ihnen zeigten metastatische Lymphknoten. (vgl. umseitige Aufstellung über Histologie u. Lymphographiebefund der 31 Pat.)

Histologie- und Lymphographiebefund von 31 Patienten mit Röntgenkontrolle operativ entnommener Lymphknoten

laut lymphograph. EB	laut Lnn.-Histologie
14 - keine Lnn.-Met. (= ly.-Stad. 0)	26 - keine Lnn.-Met. der op. Lnn.
9 - fragliche Lnn.-Met. (ly.-Stad. (+))	5 - Lnn.- Met. in den operierten Lnn.
8 - sicher Metastasen (ly.-Stad. + und höher)	

Für die Röntgenkontrolle in den 5 Fällen mit histologisch nachgewiesenen Lymphknotenmetastasen ergab sich:
Einmal war der Metastasenbefall im lymphographischen Ausgangsbefund nicht erkannt worden, weil die Lymphographie nur einseitig gelungen war und die Metastase auf der nicht-kontrastierten Seite saß. Entsprechend war auch die Röntgenkontrolle der Lnn.-Präparate mangels Kontrastierung negativ.
In den verbleibenden vier Fällen zeigten die Präparateaufnahmen, wie schon die präoperativen Lymphographiebilder auch, eindeutige Metastasendefekte, die als Zwiebelschalenphänomen oder Eierbecherphänomen beschrieben wurden.
Die Präparatebilder der übrigen 26 Fälle ohne histologischen Metastasennachweis zeigt eine Gruppe von 22 Patienten mit negativem oder fraglich positivem lymphographischem Erstbefund, bei denen die Röntgenaufnahmen der operierten Lymphknoten keine metastasenverdächtigen Defekte mehr aufwiesen. Es bleibt eine Gruppe von vier Patienten mit der Ausgangsdiagnose - Ly.-Stad. + bzw ++ im Erstbefund. Bei den Präparateaufnahmen zeigten sich keine metastasentypischen Phänomene, sondern nur degenerativ bzw. entzündlich bedingte Defekte. Schon bei der Nachbefundung waren die Lymphographien dieser vier Patienten als stark degenerativ verändert aber nicht als metastatisch destruiert eingestuft worden.

Abschließend bleibt festzuhalten, daß die Anfertigung von Röntgenaufnahmen operativ entnommener Lymphknoten keine wesentlich neuen Erkenntnisse brachte. Ihre Beurteilung wurde negativ beeinflußt von vielen Störfaktoren (Pinzettenphänomen, Lymphknotenfragmente, fragliche Zuordnung). Aussagekräftiger erscheinen demgegenüber die postoperativen Konrollaufnahmen der Patientinnen.

V.2. Beurteilung der Röntgenaufnahmen operativ belassener Lymphknoten - Postoperative lymphographische Verlaufskontrollen

Von den 104 Patienten, die praeoperativ lymphographiert worden waren, kamen insgesamt 63 zur postoperativen Röntgenkontrolle. Von ihnen wurden 16 mehrfach kontrolliert.

Bei der postoperativen Nachkontrolle wurde das Schema der Befundung vereinfacht. Hauptsächlich beurteilt wurden:
- Ausmaß und Stärke der Entspeicherung
- Größenabnahme bzw.-zunahme von Lymphknoten
- geschätzte Prozentzahl der noch verbliebenen bzw. der operativ entfernten Lymphknoten mit Angabe der entsprechenden topographischen Lokalisation
- Metastasenverdacht, verblieben bzw. neu aufgetreten
- Veränderungen des lymphographischen Bildes nach Operation (bzw. postoperativer Bestrahlung)

V.2.1. Postoperative Veränderungen des lymphographischen Bildes

Die im Zuge der Nachkontrolle festgestellten Veränderungen waren:
- Teilweise Lymphknotenvergrößerung von Knoten im Bereich operativ angegangener Lymphstationen, feststellbar bis zu einem Zeitraum von etwa 8 Wochen nach Operation
- Häufigeres und ausgeprägteres Auftreten von KM-Extravasaten
- Lageveränderung kontrastierter Lymphknoten im Bereich des operativen Eingriffs (v.a. Verlagerung nach medial, lateral oder kaudal sowie Achsendrehung der Lnn.)
- Progredienz metastatischer Veränderungen (Größenzunahme

der Lymphknoten, Lnn.-Verlagerung, Defektvergrößerung) bei operativ zurückgelassenen Lymphknoten mit Metastasenbefall.
- Lymphknotenverkleinerung und deutlichere Entspeicherung bei Lymphknoten postoperativ bestrahlter Patienten.

V.2.2. Patienten mit Metastasenbefund in der postoperativen Lymphographiekontrolle

Bei sechs Patienten (9,5 %) zeigte sich in der postoperativen Lymphographiekontrolle ein Metastasenbefall kontrastierter Lymphknoten. Darunter waren zwei Patienten mit Collumkarzinom, bei denen sowohl verbliebene Metastasen als auch ein Neubefall von Lymphknoten registriert wurde. Bei einer weiteren Patientin mit Collumkarzinom, zeigten die postoperativen Kontrollaufnahmen, daß der praeoperativ suspekte Lymphknoten weiterhin vorhanden war. In den übrigen 3 Fällen zeigte die Lymphographie einen metastatischen Neubefall von Lymphknoten. In vier Fällen war wegen zu starker KM-Entspeicherung der Lymphknoten keine eindeutige Aussage über einen möglichen Metastasenbefall mehr möglich. In den übrigen 53 Fällen war die postoperative Lymphographiekontrolle wie auch der weitere klin. Verlauf unauffällig.

- Patienten mit verbliebenem Metastasenverdacht

Diese drei Patienten hatten jeweils ein Collumkarzinom.
Bei einer von ihnen war aufgrund der intraoperativ vorgefundenen Verhältnisse (ausgedehnte parametrane Infiltrationen) keine radikale Lymphonodektomie möglich gewesen. Der praeoperativ geäußerte lymphographische Metastasenverdacht blieb daher weitgehend bestehen. Gleichzeitig wurden neue Metastasen im Il. com.- und Paraaortal-Bereich sichtbar. Sieben Monate postoperativ wurde ein Tumorrezidiv im kleinen Becken diagnostiziert und zwei Monate später verstarb die Patientin im Alter von 37 Jahren. Die Todesursache wurde nicht durch eine Obduktion geklärt. Die klinisch festgestellte Tumorprogression läßt allerdings eine tumorabhängige Todesursache vermuten.
Bei einer Patientin im klin. Stad. Ib war der lymphographische Erstbefund zunächst unauffällig. Die Nachbefundung ergab aber Metastasenverdacht (ly. Stad. +) für den rechten

unteren Externabereich. Zwei postoperativ durchgeführte Nachkontrollen bestätigten den Verdacht. Die Histologie der operativ entfernten Lymphknoten war negativ gewesen; in zwei Drittel des operativ ausgeräumten Drüsenfettgewebes konnte histologisch allerdings keinLymphknotenmaterial nachgewiesen werden. Offenbar war hier der lymphographisch suspekte Lymphknoten zurückgeblieben. Nach einer postoperativen Strahlentherapie war die Patientin dann klinisch bis auf weiteres beschwerdefrei.

Die dritte Patientin dieser Gruppe hatte schon im praeoperativen Lymphographiebefund dringenden Metastasenverdacht (ly. Stad. ++). Operativ wurden etliche suspekte Lymphknoten entnommen, die auch histologisch positiv waren. Dennoch zeigte sich bei der postoperativen Lymphographiekontrolle, daß besonders links iliacal noch metastatische Lymphknoten zurückgeblieben waren. Zusätzlich ergab sich ein neuer Metastasenbefund weiter proximal im Il.com-Bereich links. Die Patientin verstarb neun Monate postoperativ. Im Bereich der linken Beckenwand fand sich bei der Sektion ein mannsfaustgroßes Tumorpaket mit Lymphknotenmetastasen und Tumorpenetration ins Sigma.

- Patienten mit neu-aufgetretenen Lymphknotenmetastasen in der postoperativen Lymphographiekontrolle

Bei den hier aufgeführten Patienten (insges. 3) hatten zwei schon praeoperativ verdächtige Lymphographiebefunde.
Eine dieser Patientinnen hatte ein Vulvakarzinom mit histologisch verifizierten Metastasen in den inguinofemoralen Lymphknoten. Eine Lymphographiekontrolle zwei Monate später zeigte einen erneuten Lymphknotenbefall mit Ln.-Vergrößerung und - Verlagerung im links-caudalen Externabereich. Daraufhin wurde eine extraperitoneale Lymphonodektomie durchgeführt. Die Histologie erbrachte einen ausgedehnten Befall pelviner Lymphknoten . Eine zweite Lymphographiekontrolle (8 Mon. nach KM-Injektion), wegen eines Lymphoedems im linken Bein und Schmerzen in der rechten Leiste, war wegen zu starker KM-Entspeicherung nicht mehr beurteilbar.
Die Patientin verstarb am Herzkreislaufversagen infolge ausgedehnter Tumormetastasierung.

Die zweite Patientin hatte ein Collumkarzinom mit lymphographisch unsicherem, histologisch aber bestätigtem Metastasenbefall in einem Ln. interil. rechts. Die erste postoperative Lymphographiekontrolle 6 Wochen später war negativ. Eine weitere Kontrolle knapp fünf Monate postoperativ zeigte deutliche Lymphknotenmetastasen iliacal und paraaortal. Die Patientin verstarb kurze Zeit später tumorbedingt. Im Rahmen einer anschließenden Sektion wurde eine ausgedehnte Tumormetastasierung mit multiplen Lymphknotenmetastasen iliacal, paraaortal und paratracheal festgestellt. Hier wäre eine engmaschigere Lymphographiekontrolle zur rechtzeitigen Erkennung und Therapie der Tumormetastasen angezeigt gewesen.
Bei der letzten Patientin mit Metastasenverdacht in der postoperativen Lymphographiekontrolle hatte die praeoperative Lymphographie eine histologisch verifizierte Metastase in einem Ln. obt. (vgl. Kap. D II.2.2. Fall 4) nicht erfaßt. Die Lymphographiekontrolle vier Wochen nach Operation äußerte fraglichen Metastasenverdacht für den linken Externabereich. Die Patientin bekam tatsächlich ein Tumor-Rezidiv im kleinen Becken links. Sie wurde medikamentös therapiert und palliativ bestrahlt,verstarb aber infolge rapider Tumorprogression ein Jahr nach der Operation.

Die Schilderung dieser Fälle macht deutlich, daß die postoperative Lymphographiekontrolle vorallem ausgeprägte Metastasenbefunde erfaßt hat. Dies liegt zum Teil an den vergleichsweise spät durchgeführten Röntgenkontrollen. Zum Teil auch daran, daß diese Patienten schon in einem recht fortgeschrittenen Tumorstadium zur Operation kamen und dementsprechend die Tumormetastasierung auch postoperativ noch ausgeprägt war. Die weitere Therapie konnte daher nur bedingte Erfolge erzielen und mußte sich in der Regel auf palliative Maßnahmen beschränken.
Über die weiteren Ergebnisse der postoperativen Lymphographiekontrollen geben die folgenden Punkte und Tabellen Aufschluß.

V.2.3. Entspeicherung und Größenänderung der Lymphknoten

Die postoperative Röntgenkontrolle erfolgte bei der Mehrzahl der nachkontrollierten Patienten (n = 48 = 76,2 %) in den ersten 12 Wochen nach der praeoperativen Lymphographie. Bei den übrigen Patienten (n = 15 = 23,8 %) fand die Nachkontrolle erst in einem Zeitraum von 4 bis maximal 14 Monaten nach der Erstlymphographie statt. Bei den mehrfach kontrollierten Patienten lag der Zeitpunkt der weiteren Kontrollen bei 7 Wochen bis zu einem Jahr nach Lymphographie.
Die Kontrastmittelentspeicherung wurde im Vergleich zu den Voraufnahmen und im Hinblick auf die Beurteilbarkeit des Lymphknotenbildes beurteilt und je nach Intensität des Kontrastmittelschwundes als gering, mittelgradig oder stark bezeichnet.

gering = Speicherbild, Lnn.-Konturen und -Defekte auf den Kontrollaufnahmen noch gut sichtbar;
Prozentual geschätzte Entspeicherung im Vgl. zu den Voraufnahmen nicht über 30 % ;
Lymphographische Beurteilung nicht beeinträchtigt;

mittelgradig = Speicherbild, Lnn.-Konturen und -Defekte in einzelnen Lnn.-Stationen unscharf;
Prozentual geschätzte Entspeicherung im Vgl. zu den Voraufnahmen nicht über 50 %;
Lymphographische Beurteilung eingeschränkt ;

stark = Speicherbild, Lnn.-Konturen und -Defekte insgesamt unscharf;
Prozentual geschätzte Entspeicherung im Vgl. zu den Voraufnahmen zwischen 50 u. 100 %;
Lymphographische Beurteilung nicht mehr ohne größere Einschränkungen möglich;

Nachfolgende Tabelle zeigt den Grad der Kontrastmittelentspeicherung bei 63 postoperativen Kontrollaufnahmen.

In 11 Fällen war die Entspeicherung deutlich auf bestimmte Lymphknotenregionen beschränkt. In vier Fällen war sie so ausgeprägt, daß eine Befundung des Lymphknotenbildes nicht mehr möglich war. In den übrigen Fällen war eine allgemeine Entspeicherung festzustellen, jedoch zeigte sie sich auch hier besonders deutlich im kleinen Becken und paraaortal.

Tab. D 20 : Kontrastmittelentspeicherung bei 63 postoperativen Kontrollaufnahmen

Lnn.-Befund lt. Histo.		Grad der Lnn.-Entspeicherung gering	mittelgradig	stark	$n_{ges.}$
negativ (keine Lnn.-Met.)		15	19	21	55
positiv (Lnn.-Met. vorh.)		-	5	3	8
Summe		15	24	24	63
Zeitspanne d. NK in Wo.	⌀	5,6	9,5	13,8	
	min.	3	3	3	
	max.	19	40	58	

Die Größenänderung der Lymphknoten war trotz KM-Entspeicherung vielfach wenig auffällig. Häufig waren die Lymphknoten zwar schwächer kontrastiert, in ihren Umrissen aber annähernd gleich groß geblieben. Selbst bei späten Nachkontrollen (6 Mon. bis 1 Jahr) zeigte sich nur eine geringgradige oder gar keine Größenabnahme der Lymphknoten im Vergleich zu den Voraufnahmen. (Deutlicher ausgeprägt war sie lediglich bei Patienten mit postoperativer Bestrahlung der Lnn.) In einigen Fällen fand sich nur in bestimmten Regionen eine Größenabnahme der Lymphknoten. Betroffen war in der Hälfte der Fälle vorallem die paraaortale Lnn.-Region.

Auch eine auffällige Größenzunahme der Lnn. zeigte sich in ca. 60 % der nachkontrollierten Lymphographien nicht. Wenn sie nachweisbar war, dann bevorzugt im Bereich des kleinen Beckens oder am Übergang zwischen Externa- und Communisregion (= Operationsgebiet) oder sie betraf einzelne, als metastasenverdächtig eingestufte Lymphknoten.

Genaueres über die Größenänderungen der Lymphknoten findet sich im Kapitel über die Lnn.-Messungen nach Wiljasalo und Elke.

V.2.4. Prozentsatz operativ entnommener bzw. verbliebener Lymphknoten

Je nach dem vermuteten Ausmaß der Metastasierung und dem Allgemeinzustand der Patientin wurde unterschiedlich radikal lymphonodektomiert. Bei ausgedehnten Lymphadenektomien wurde versucht, neben den interiliakalen Lymphknoten (= Lnn. interni, Lnn. obt., Lnn. il. ext. med.) und den entlang den Vasa iliaca externa gelegenen Lymphknoten, auch die Lnn. il.com. sowie die Lnn. glut. sup. und Lnn. sacrales mitzuerfassen. Letztere sind operativ meist schwer zugänglich.
Im Rahmen der Nachkontrollen wurden die Prozentanteile der postoperativ verbliebenen Lymphknoten in den einzelnen Lymphstationen schätzungsweise angegeben. (vgl. Tab. D 21).

Tab. D 21: Postoperativ verbliebene Lymphknoten

verbliebene Lnn. innerhalb der verschiedenen Lymphstationen bzw. im gesamten Lymphsystem		Prozentsatz der verbliebenen Lnn. 10 - 25 %	25 - 50 %	50 - 100 %
Communis-Bereich	rechts	8 - mal	19 - mal	7 - mal
	links	12 - mal	12 - mal	8 - mal
Externa-Bereich	rechts	21 - mal	16 - mal	5 - mal
	links	22 - mal	11 - mal	6 - mal
Interna-Bereich	rechts	3 - mal	14 - mal	4 - mal
	links	6 - mal	14 - mal	3 - mal
Inguinal-Region	rechts	1 - mal	3 - mal	-------
	links	4 - mal	1 - mal	1 - mal
im gesamten Lymphsystem		5 - mal	9 - mal	8 - mal

In insgesamt 10 Fällen war eine Aussage zu diesem Punkt nicht mehr möglich, weil die Entspeicherung zu fortgeschritten war bzw. keine Nachkonrolle post operationem erfolgt war.

Für die operativ entnommenen Lymphknoten ergibt sich anhand der vorangegangenen Angaben folgende Zusammenstellung:

Tab. D 22: Operativ entnommene Lymphknoten
Schätzung anhand der postoperativen Kontrolle der Lymphographie

	Lymphknotenentfernung radikal (> 50 %)	ca. 50 % u. weniger	ca. 25 % u. weniger	nicht mehr beurteilbar.	
n	14	34	9	6	63
%	22,2	54,0	14,3	9,5	100

Die Zusammenstellung in Tab D 21 und 22 ergibt, daß bei den nachkontrollierten Lymphographien in etwa 50 % der Fälle jeweils gut die Hälfte der Lymphknoten entfernt wurde. Am deutlichsten war die Lymphknotenentnahme dabei im Externa- und unteren Communis-Bereich sowie - bei den Patientinnen mit Vulvakarzinom - im Inguinalbereich. Wesentlich geringer war die Lymphknotenentnahme im Internabereich, der auch operativ schwerer zugänglich ist und lymphographisch ja nur teilweise kontrastiert wird. Insofern war hier die Einschätzung der operativen Lymphknotenentnahme nicht immer einfach, da die relativ kleinen Lymphknoten dieser Region zum Teil schon deutlich entspeichert oder ursprünglich gar nicht kontrastiert waren.

VI. Ergebnisse der Lymphknotenmessungen nach den Methoden von Wiljasalo bzw. Elke

Während die Lymphknotenmessungen von Wiljasalo im Anschluß an die Lymphographie - also noch praeoperativ - durchgeführt werden können, sind die Lymphknotenmessungen nach Elke auf lymphographische Verlaufskontrollen angewiesen, weil dabei Volumenveränderungen der Lymphknoten erfaßt werden sollen. In unserem Krankengut sind die Lymphknotenmessungen vornehmlich mit dem Ziel durchgeführt worden, in lymphographisch unklaren Fällen Anhaltspunkte über die Dignität der zugrundeliegenden Veränderungen im Lymphknoten zu bekommen. Es wurden daher Knoten mit differentialdiagnostisch unklaren Veränderungen sowie Knoten aus metastasenverdächtigen Regionen ausgemessen. Zur Ermittlung von Vergleichswerten wurden auch Lymphknoten ohne erkennbare pathologische Veränderungen (lymphogr. Stad. 0) ausgemessen. Die Ergebnisse dieser Lymphknotenmessungen nach den Methoden von Wiljasalo und Elke sind im folgenden zusammengetragen. Auf die Aussagekraft und den praktischen Nutzen dieser Messungen für die Differentialdiagnose metastatischer Lymphknotenveränderungen soll im Diskussionsteil dieser Arbeit näher eingegangen werden.

VI.1. Ergebnisse der Lymphknotenmessungen nach der Methode von Wiljasalo

Die Formel von Wiljasalo für den "Projection-Difference-Index P x%" (P x% = 100 x (a-b)/b) setzt einen kritischen Grenzwert von P x% = 20. Werte oberhalb dieser Grenze sprechen laut Wiljasalo (77, S.33 f) für das Vorhandensein normal konfigurierter, flach-ovalärer Lymphknoten. Werte unterhalb dieser Grenze deuten dagegen auf eine Formveränderung des Lympknotens in Richtung auf einen globulär oder zylindrisch transformierten Körper hin. Derartige Formveränderungen sind jedoch mit ein Merkmal metastatisch infiltrierter Lymphknoten .

Schwierigkeiten ergaben sich häufig beim Bemühen, eine genaue Abgrenzung der Lymphknotenkonturen zu treffen. So konnten z.B. bei den Lymphknotenmessungen nach Wiljasalo Lymphknoten, die in a.p.-Projektion deutlich abgrenzbar waren, in einer der seitlichen Projektionen wegen Überlagerung oder Überschneidung durch benachbarte Knoten, nur mehr annäherungsweise abgegrenzt werden. Unklare Lymphknotenkonglomerate oder miteinander verbackene Lymphknoten mußten - obwohl von diagnostischem Interesse - für die Messungen oftmals entfallen, da sich sonst das Risiko eines zu großen Meßfehlers ergeben hätte.
Auch die Art der tatsächlichen Veränderungen in den ausgemessenen Lymphknoten nachträglich anhand der histologischen Befunde zu klären, gestaltete sich schwierig. Dies lag daran, daß die Messungen erst im Zuge der Nachbefundung durchgeführt wurden und so eine Kennzeichnung der Lymphknoten und eine nachfolgende gezielte Histologie dieser Knoten nicht stattfinden konnte.
Die Auswertung der nach Wiljasalo's Methode ermittelten Meßergebnisse stützt sich deshalb auf die Zuordnung der P x%-Werte zu bestimmten Patientengruppen, die anschließend aufgeführt sind:
Patientengruppen:

Gruppe A1 = ly.-Stad. lt. EB =	0	- Histologie neg. (keine Met. in den op. Lnn.)
Gruppe A2 = ly.-Stad. lt. EB =	(+)	- Histologie neg.
Gruppe A3 = ly.-Stad. lt. EB =	+/++	- Histologie neg.
Gruppe B = ly.-Stad. lt. EB =	ver-schieden	- Histologie pos.(Lnn.-Met. in den op. Lnn.)

Dabei kann man davon ausgehen, daß in Gruppe A1 und A2 vorwiegend benigne veränderte Lymphknoten erfaßt wurden, wogegen in den Gruppen A3 und B vorallem Lymphknoten aus metastasenverdächtigen Lymphographien zu suchen sind. Meßwerte von Lymphknoten, die später aufgrund der Histologie als sicher metastasenbefallen anerkannt werden können, liegen aus den oben genannten Gründen nur von drei Lymphknoten vor.
Die Verteilung der ermittelten P x%- Werte sowie deren Zuordnung zu den einzelnen Patientengruppen sind im folgenden zusammengestellt.

VI.1.1. Meßwerteverteilung für P x% bei 91 Patienten

Nach der Methode von Wiljasalo wurden insgesamt 167 Lymphknoten bei 91 Patienten ausgemessen. Dabei zeigten insgesamt 104 Lymphknoten P x% - Werte, die größer/gleich 20 waren. Bei 63 Lymphknoten ergaben sich P x% - Werte unter 20. Der durchschnittliche Wert für P x% lag bei 32,6 , wobei die Streuung der Werte allerdings beträchtlich war. Die anschließende Tabelle und die zugehörige Abbildung geben die Verteilung der gemessenen P x% - Werte bei den 167 Lymphknoten wieder.

Tab. D 23

Werte mit P x% $<$ 20

P x%	Anzahl der Lnn.
$\geqslant$ 0 $<$ 10	= 23
$>$ 10 $<$ 20	= 40

63

37,7 %

Werte mit P x% $\geqslant$ 20

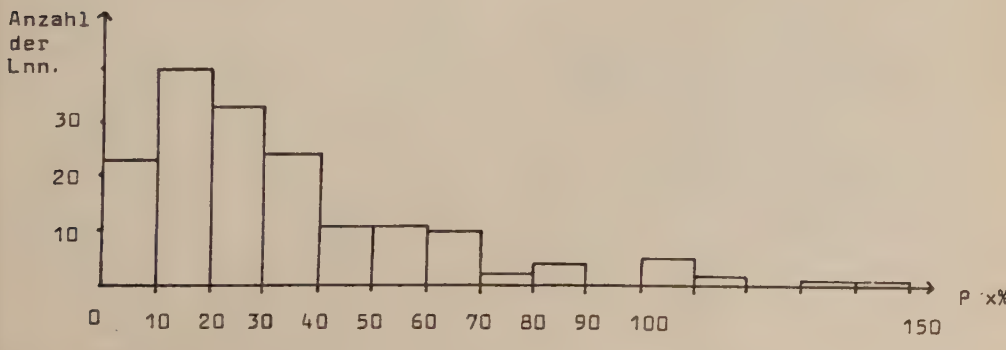
P x%	Anzahl der Lnn.
$\geqslant$ 20 $<$ 30	= 23
$\geqslant$ 30 $<$ 40	= 24
$\geqslant$ 40 $<$ 50	= 11
$>$ 50 $<$ 60	= 11
$\geqslant$ 60 $<$ 70	= 10
$\geqslant$ 70	= 15

104

62,3 %

$n_{ges.}$ der Lnn. = 167 = 100 %

Abb. : Spektrum der Lnn.-Meßwerte nach der Methode von Wiljasalo



Umseitige Abbildung verdeutlicht das breite Spektrum der ermittelten P x%- Werte. Es spricht dafür, daß mit dieser Methode eine hohe Meßgenauigkeit schwer erreichbar ist, wenngleich die Mehrzahl der Werte sich in einem Bereich von 10 bis 40 für P x% bewegen.

VI.1.2. Gesamtübersicht für P x% in den einzelnen Patientengruppen

Bei Zuordnung der ermittelten P x%- Werte in die oben angeführten Patientengruppen (A1/A2/A3/B) ergibt sich untenstehender Gesamtüberblick.

Tab. D 24: P x%-Werte bei 167 Lnn. von 91 Patienten aufgeschlüsselt nach Patientengruppen
($P\,x\%_m$ = Mittelwert für P x%)

Patientengruppe		Anzahl der Lnn. Px% < 20	Anzahl der Lnn. Px% ≥ 20	Lnn.-Anzah Gesamt
A1	Collum-Pat. (n = 40)	29	52	81
	Vulva-Pat. (n = 9)	10	6	16
A2	Collum-Pat. (n = 12)	5	14	19
	Vulva-Pat. (n = 0)	--	--	--
A3	Collum-Pat. (n = 13)	4	17	21
	Vulva-Pat. (n = 2)	3	1	4
B	Collum-Pat. (n = 10)	8	9	17
	Vulva-Pat. (n = 5)	4	5	9
Gesamt	Collum-Pat. ($n_{ges.}$ = 75)	46	92	138
	Vulva-Pat. ($n_{ges.}$ = 16)	17	12	29
		63	104	167
		$Px\%_m$ = 9,8	$Px\%_m$ = 46,0	

Die umseitige Tabelle zeigt, daß die Meßwerte für P x% < 20 in den Patientengruppen A1 und A2 (n = 39 + 5 = 44), bezogen auf die Gesamtzahl der in diesen beiden Gruppen ausgemessenen Lymphknoten (n=97+19=116), 37,9 % beträgt. In Anbetracht der Tatsache, daß in all diesen Fällen histologisch keine Lymphknotenmetastasen gesichert sind, liegt hier der Prozentsatz der nach Wiljasalo als globulär und damit metastasenverdächtig einzustufenden Lymphknoten recht hoch.
In der Gruppe A3 ($n_{ges.}$ = 25) liegen 28 % (n=7) der P x% - Werte unter 20 und 72,0 % (n=18) über dem kritischen Wert von 20. Unter den Meßwerten größer 20 befindet sich u.a. ein Lymphknoten, der bei Erstbefundung und in der späteren (postop.) Röntgenkontrolle als metastatisch eingestuft wurde. Obwohl dieser Metastasenverdacht histologisch nicht bestätigt war (der fragliche Lymphknoten war operativ offenbar nicht entfernt worden) spricht ein später aufgetretenes Tumorrezidiv für die Richtigkeit des lymphographisch geäußerten Verdachts. Dennoch ergab der P x% - Wert von 25 hier einen nach den Kriterien von Wiljasalo normalkonfigurierten Lymphknoten ohne Metastasenverdacht.

In der Gruppe B konnte bei zwei Lymphknoten postoperativ bzw. durch die Lymphknotenhistologie ein metastatischer Befall nachgewiesen werden. Der Meßwert für einen dieser Knoten liegt bei P x% = 27,3. Es war dies der Ln. Rosenmüller mit histologisch erwiesener Mikrometastase. Für diesen Lymphknoten konnte also auch die Messung für den Projection-Difference-Index noch keinen Hinweis auf die metastatische Infiltration liefern.
Ein weiterer histologisch als befallen qualifizierter Lymphknoten aus umseitiger Meßwerte-Tabelle (Gruppe B) weist einen grenzwertigen P x% von 20 auf.
Die Messungen nach der Methode von Wiljasalo konnten zumindest im vorliegenden Krankengut keine weitere Klärung der Frage nach der Dignität lymphographischer Veränderungen an Lymphknoten mit fraglichem Metastasenbefund bringen. Hierzu wäre Voraussetzung, daß die Methode eine reaktiv hyperplastische Veränderung von etwaigen metastatischen Veränderungen zu unterscheiden weiß. Dies ist nach Angaben von Wiljasalo (95) bisher aber nicht möglich.

VI.2. Ergebnisse der Lymphknotenmessungen nach der Methode von Elke

Die volumetrischen Verlaufskontrollen nach Elke gehen von der Volumenformel $V = 0{,}524 \times a \times b^2$ aus, in die die Längsachse (a) sowie die Querachse (b) des jeweiligen Lymphknoten mit eingeht. Ein Ausgangswert V_o für das Lymphknotenvolumen wird aus der 24-Std.-Kontrolle der Lymphographie ermittelt. Spätere Kontrollen ergeben weitere Volumenwerte (V_1, V_2 etc.) desselben Lymphknotens. Für die prozentuale Volumenänderung (V_x) ergibt sich demnach folgende Formel:

$$V_x = \frac{(V_o - V_1) \times 100}{V_o}$$

V_x wird negativ, sobald $V_o < V_1$, dh. das Knotenvolumen hat sich in der Zeit zwischen Lymphographie und Kontrollaufnahme vergrößert. Je kleiner dabei der Wert für V_x, desto größer wurde das fragliche Ln.-Volumen im Zuge der Nachkontrollen.

V_x wird positiv, wenn $V_o > V_1$. Dann hat der Lymphknoten in der Zwischenzeit eine Volumenverkleinerung vollzogen.

V_x wird null , wenn das Ausgangsvolumen jeweils dem Kontrollvolumen V_1 entspricht; in diesem Fall war der Lymphknoten keinen Volumenveränderungen unterworfen.

Das Problem der genauen Erfassung der Lymphknotenabmessungen (Länge u. Breite) stellte sich auch bei diesem Verfahren, wobei insbesondere Überlappungen von Lymphknoten und Lymphknotenkonglomerate schwer auszumessen waren. Hinzu kam, daß bei den Verlaufskontrollen durch die z.T. schon eingetretene Entspeicherung der Lymphknoten die Messung erschwert war. Gelegentlich waren auch Lymphknoten, die in der praeoperativen Lymphographie ausgemessen worden waren, bei der Nachkontrolle nicht mehr erkennbar und entfielen so für den Volumenvergleich. Die Chance, metastasenverdächtige Lymphknoten kontrollieren zu können, war in Anbetracht der zwischenzeitlich erfolgten radikalen Lymphonodektomie deutlich reduziert. Ein Teil der Patienten mit lymphographisch deutlichem Metastasennachweis in der Erstlymphogra-

phie war zudem nicht mehr zu den Nachkontrollen erschienen. Es handelte sich dabei um Patienten, die wegen einer anschließenden Kurbehandlung andernorts bzw. gar nicht mehr nachkontrolliert wurden oder die in der Zwischenzeit verstorben waren. Zum anderen wurden Lymphknotenmessungen auch bei Patienten durchgeführt, die unmittelbar prae- oder postoperativ bestrahlt worden waren. Man kann daher davon ausgehen, daß etwa 25 % der ausgemessenen Lymphknoten auch bestrahlt waren.

VI.2.1. Meßwerteverteilung der Volumina von 82 Lymphknoten

Nach der Methode von Elke wurden insgesamt 82 Lymphknoten von 63 Patienten (60 mit Ca colli ut., 3 mit Vulva-Ca.) kontrolliert. Üblicherweise hatten diese Patienten eine Kontrollaufnahme ihres lymphographischen Bildes. 14 von ihnen hatten eine zweimalige und zwei sogar drei Kontrollaufnahmen. Sofern mehrere Nachkontrollen vorlagen wurden die jeweiligen V_x-Werte immer auf das Ausgangsvolumen V_o der Erstaufnahme bezogen.
Es ergibt sich demzufolge eine Gesamtzahl von 100 V_x-Werten, die sich wie folgt verteilen:

$V_x > 0$ 74 - mal ($V_x$max. = 85,3/$V_x$min.=3,2/ $V_x$mittel=36,6)

$V_x = 0$ 6 - mal

$V_x < 0$ 20 - mal ($V_x$max.= - 5,0/ $V_x$min.= - 128,6/$V_x$mit.= -41,4)

Hieraus ergibt sich für 74 % der Fälle eine Volumenverkleinerung der ausgemessenen Lymphknoten, für 20 % der Fälle eine Volumenvergrößerung der Lymphknoten und in den übrigen 6 % keine Volumenveränderung.
Zudem wird deutlich, daß die V_x-Werte im negativen Bereich (Volumenvergrößerung) eine größere Schwankungsbreite aufweisen, als im positiven Bereich (Volumenverkleinerung).

Innerhalb der einzelnen Patientengruppen (vgl.Kap. D VI.1.) verteilen sich die V_x-Werte wie folgt:
(vgl. umseitige Tab.)

Tab. D 25:

Patientengruppe	Anzahl der V_x-Werte mit Volumenverkleinerung $V_x > 0$	gleichbleib. Volumen $V_x = 0$	Volumenvergrößerung $V_x < 0$	$n_{ges.}(V_x)$
A1	47	5	14	66
A2	9	-	3	12
A3	8	-	1	9
B	10	1	2	13
$n_{ges.}$	74	6	20	100

Die Tendenz zur Lymphknotenverkleinerung ($V_x > 0$) ist hier bei allen Gruppen in 70 - 80 % der gemessenen V_x - Werte festzustellen. Ebenso liegt die Tendenz zur Volumenvergrößerung in allen Gruppen bei einer Häufigkeit zwischen 15 % und 20 %. Gleichbleibende Lymphknotenvolumina fanden sich vornehmlich in der Patientengruppe mit unauffälligem lymphographischem und histologischem Lymphknotenbefund.

VI.2.2. Abhängigkeit der prozentualen Volumenänderung vom Kontrollzeitpunkt und dem Ausgangsvolumen der Lymphknoten

Untenstehende Tabelle macht deutlich, daß bei Kontrollaufnahmen mehr als vier Wochen nach Lymphographie eine deutliche Tendenz zur Lymphknotenverkleinerung erkennbar wird. Durchschnittlich 84 % der Werte für V_x deuten für diesen Zeitraum eine Volumenverkleinerung an.

Im Kontrollzeitraum bis zu einem Monat nach Lymphographie liegen die V_x-Werte dagegen bei ca. 33 % der Fälle noch im Bereich kleiner Null und nur zu etwa 60 % im Bereich größer Null. Hier ist also noch bei einem Drittel der vermessenen Knoten eine Volumenvergrößerung feststellbar, während die übrigen Knoten entweder gleich geblieben sind oder etwas kleiner wurden.

Tab. D 26 : Volumenänderungen der Lymphknoten in Abhängigkeit vom Kontrollzeitpunkt

	Anzahl der V_x-Werte mit $V_x > 0$	$V_x = 0$	$V_x < 0$	$n_{ges.}$
NK im 1. Mon. nach Lymphographie	25	3	14	42
NK im 2. Mon. nach Lymphographie	20	-	3	23
NK zwischen 2. u.4. Monat	17	2	1	20
NK nach mehr als 4 Monaten	12	1	2	15
	74	6	20	100

Insgesamt ist für die Beurteilung obiger Tabelle zu berücksichtigen, daß hier einerseits operationsbedingte Größenänderungen der Lymphknoten mit einfließen, andererseits Volumenschwankungen, die infolge postoperativer Nachbestrahlung oder Kontrastmittelschwundes zustande kamen. (vgl. dazu auch Kap.D.V.2.1.)

Für die Erfassung späterer volumetrischer Veränderungen der Lymphknoten spielt außerdem das Ausgangsvolumen des jeweiligen Knotens eine gewisse Rolle. So zeigen sich nach unseren Erfahrungen bei großen (Ausgangsvol. > 3000 mm^3) und mittelgroßen Lymphknoten (Ausgangsvol. < 3000 > 1000 mm^3) deutlichere Volumenschwankungen als bei kleinen Knoten mit Ausgangsvolumina kleiner als 1000 mm^3. Offenbar ist für diese kleinen Knoten die Meßungenauigkeit größer und Volumenschwankungen daher schwerer erfaßbar. Auch Elke und Hug (14) treffen in einer Ihrer Arbeiten über volumetrische Lymphknotenmessungen eine solche Feststellung. Entsprechende Ergebnisse aus unseren Messungen sind anschließend wiedergegeben.

Tab. D 27: Gegenüberstellung von Ausgangs- und Kontrollvolumina der ausgemessenen Lymphknoten

Volumina in mm^3	Ausgangsvol. V_o $n_{ges.}$ der Lnn.		Kontrollvolumina V_1 $n_{ges.}$ der Lnn.	
< 1000	40	(48,8 %)	48	(58,8 %)
> 1000 < 2000	25	(30,5 %)	18	(21,9 %)
> 2000 < 3000	7	(8,5 %)	8	(9,7 %)
> 3000	10	(12,2 %)	8	(9,7 %)
Gesamt	82	100,0 %	82	100,0 %

Beim Vergleich der Ausgangsvolumina mit den Kontrollvolumina ergibt sich, wieviele Lymphknoten innerhalb ihrer anfänglichen Größenordnung verblieben sind oder aber in eine Gruppe mit anderen Volumenwerten gewechselt haben.

Tab. D 28 :

	Anzahl der Lnn. mit entsprechenden Vol.-Werten in mm^3		Gesamt
	< 2000 mm^3	> 2000 mm^3	
In ihrer Gruppe verbliebene Lnn.	49 (75,4 %)	7 (41,2 %)	56 (68,3 %)
Lnn., die in eine Gruppe mit anderen Vol.-Werten wechselten	16 (24,6 %)	10 (58,8 %)	26 (31,7 %)
	65 100,0 %	17 100,0 %	82 100,0 %

Aus obiger Zusammenstellung geht hervor, daß die Mehrzahl der von uns ausgemessenen Lymphknotenvolumina im Bereich bis zu 2000 mm^3 liegt (n = 65), also vorwiegend kleinere Lymphknoten ausgemessen wurden. Die Kontrollvolumina dieser Knotenlagen wiederum im Volumenbereich unter 2000 mm^3.

Deutliche Volumenschwankungen (= Wechsel in eine Gruppe mit höheren bzw. niedrigeren Volumenwerten) konnten bei den kleinen Knoten in nur 25 % ermittelt werden, während dies bei den großen Knoten zu fast 60 % feststellbar war. Ebenso ließen sich deutliche Veränderungen hin zu einem sehr großen bzw. sehr kleinen Volumen unabhängig vom Ausgansvolumen gut ausmessen. Dezente Volumenschwankungen waren nur schwer erfaßbar und können ebenso als meßtechnische Fehler angesehen werden. Dies bedeutet, daß die Messungen zwar geeignet sind, Volumenschwankungen über einen gewissen Zeitraum zu verfolgen, aber weitgehend solche Veränderungen dokumentieren, die vermutlich auch mit dem bloßen Auge sichtbar wären. Sie bringen damit kaum neue differentialdiagnostische Aspekte für die Metastasensuche.

E. Diskussion

I. Beurteilung lymphographischer Befunde im Zuge der Erst- und Nachbefundung

I.1. Kritik der lymphographischen Stadieneinteilung

Die Beurteilungen der lymphographischen Ausgangs- bzw. späteren Nachbefunde legen nahe, die lymphographische Stadieneinteilung auf folgende Punkte zu reduzieren:

Stadium 0	Lymphographisch keine Lnn.-Metastasen erkennbar - "normales Lymphogramm" -
Stadium(+)	fraglicher Metastasenbefund - "verdächtiges Lymphogramm"
Stadium +	sicherer Metastasenbefall - "pathologisches Lymphogramm" -

Dabei sollte jeweils die betroffene Lymphknotenstation und eventuell auch die lymphographisch vermutete Anzahl befallener Knoten mitangegeben werden.
Hilfreich für den Gynäkologen ist zudem die getrennte Nennung des vermuteten lymphographischen Stadiums für die jeweils kontrastierte Seite. So z. B. :

lymphograph. Stadium 0 - rechts (nur deg. Veränderungen)

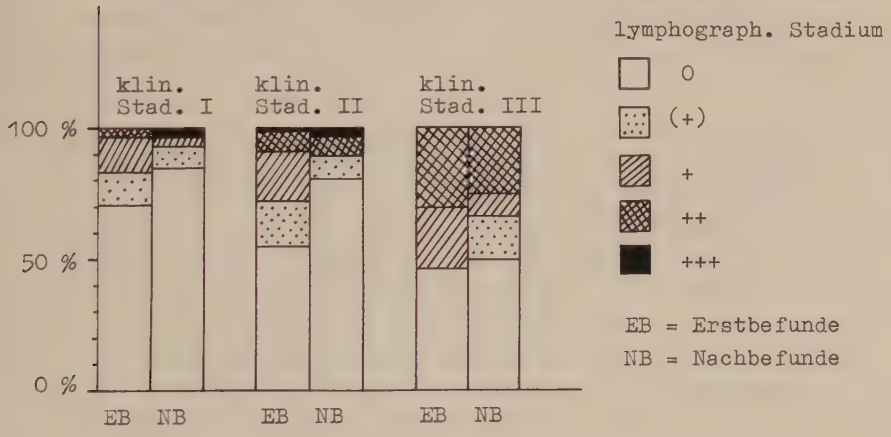
lymphograph. Stadium (+) - links mit fraglichem Metastasenbefund in der Lnn.-Station .....

Diese Art der lymphographischen Befundung könnte für die nur einseitig gelungenen Lymphographien ein eindeutigeres Befundbild ergeben. In unserem Krankengut gab es beispielsweise eine Patientin, bei der in der Histologie Lnn.-Metastasen auf der nicht kontrastierten Seite festgestellt wurden. (vgl.Kap.D II.2.2.).In solchen Fällen kann eine lymphographische Diagnose nach obigem Schema für den Gynäkologen einen deutlichen Hinweis geben, die nicht kontrastierte Seite zur Sicherheit operativ besonders sorgfältig anzugehen.

I.2. Lymphographische Stadieneinteilung im Vergleich zwischen Erst- und Nachbefundung

Beim Vergleich lymphographischer Erstbefunde mit den späteren Nachbefunden fallen einige Unterschiede in der lymphographischen Stadieneinteilung auf. Die nachfolgende Abbildung (E1) zeigt die lymphographischen Stadienangaben aus Erst- und Nachbefundung im Zusammenhang mit den klinischen Stadienangaben der Karzinome.

Abb. E1 : Klinische und lymphographische Stadieneinteilung im Vergleich zwischen Erst- und Nachbefundung (Erstbefunde: 104 Fälle; Nachbefundung: 94 Fälle)



Es wird deutlich, daß vorallem in den klinischen Stadien I und II bei den als unauffällig (ly.-Stad. 0) eingestuften Lymphographien eine Verschiebung eingetreten ist. Dies manifestiert sich in erster Linie an der Zunahme lymphographisch unauffälliger Befunde im Zuge der Nachbefundung. Ihr Anteil betrug bezogen auf das Gesamtkrankengut bei den Erstbefunden ca. 60 % (vgl. Kap. D.I.1.1.), bei den Nachbefunden aber beinahe 80 %. Diese Zunahme ergab sich vornehmlich durch 22 Lymphographien, die vormals als positiv (Stad. +/++) oder fraglich positiv (Stad. (+)) gegolten hatten. Dabei darf nicht vergessen werden,

daß die Nachbefunde erst nach abgeschlossener Therapie erstellt wurden. Unter diesem Aspekt fiel die Entscheidung auch noch stark degenerativ veränderte Lymphknoten als " auf Metastasen unauffällig " einzustufen womöglich leichter. Bei der Erstbefundung dagegen, mußte damit gerechnet werden, daß die lymphographische Aussage das therapeutische Vorgehen beeinflußt. Das Übersehen eines metastatischen Befundes gilt in der Regel als für den Patienten gefährlicher,als eine falschpositive Diagnose und dementsprechend höher ist die Anzahl fraglich positiver bzw. positiver Befunde im Rahmen der Erstbefundung. Die bevorstehende Therapie (Operation mit Lymphonodektomie unterschiedlichen Ausmaßes) hat hier die diagnostische Entscheidungshaltung sicher mitbeeinflußt. Für die weitere Betrachtung der Befunde aus der Erst- und Nachbeurteilung der Lymphographien darf dieser Aspekt nicht außer Acht gelassen werden.

Ein interessanter Trend ergibt sich auch bei den lymphographisch fraglichen Metastasenbefunden. Ihr Anteil liegt bei den Erstbefunden, vorallem in den klin.Stadien I und II, insgesamt etwas höher als bei den Nachbefunden. Ein Großteil der lymphographisch unsicheren Erstbefunde (ly. Stad. (+)) stammt dabei aus den ersten Jahren des Untersuchungszeitraumes. In den darauffolgenden Jahren ging ihre Zahl deutlich zurück (vgl. dazu Abb.E 4, Kap.E III.3.). Dieser Rückgang an unsicheren Befunden mag zum Teil auf eine vervollkommnete lymphographische Technik und wachsende Erfahrung in der Einschätzung differentialdiagnostisch schwieriger lymphographischer Phänomene zurückgeführt werden. Lüning und Stargardt (63) betonen in ihrer Studie über die diagnostische Treffsicherheit der Lymphographie beim Zervixkarzinom aber zusätzlich einen anderen Aspekt. Sie führen bessere diagnostische Ergebnisse nicht nur auf einen höheren Erfahrungsstand (gemessen an der Dauer lymphographischer Tätigkeit bzw. der Zahl der durchgeführten Lymphographien) des Beurteilers zurück, sondern auch ganz wesentlich auf dessen individuelle Entscheidungsfreudigkeit und Bereitschaft zu binären Aussagen.

II. Metastasenhäufigkeit und -lokalisation anhand der Lymphknotenhistologie

Die Beurteilung der Treffsicherheit lymphographischer Befunde stützt sich im wesentlichen auf die Gegenüberstellung der Lymphographiebefunde mit den Ergebnissen der histologischen Untersuchung operativ entfernter Lymphknoten. Lediglich in zwei Fällen konnte im Rahmen einer Sektion ein histologischer Befund von Lymphknoten aller Lymphstationen erstellt werden. Im übrigen stützt sich die Lymphknotenhistologie auf die Untersuchungsergebnisse des operativ entnommenen Lymphknotenfettgewebes. Wegen ihrer Bedeutung für die Beurteilung der Treffsicherheit lymphographischer Diagnosen sollen die Ergebnisse der Lymphknotenhistologie kurz gesondert diskutiert werden.

II.1. Metastasenhäufigkeit

Die histologische Untersuchung des operativ entfernten Lymphknotenfettgewebes erbrachte bei 20 Patienten einen Metastasennachweis. Die Metastasierungsrate von 35 % (7 von 20 Pat.) bei den Patientinnen mit Vulvakarzinom entspricht diesbezüglichen Angaben anderer Autoren, die der Tab. B2 (Kap. B IV.1.2.) zu entnehmen sind.
Die Metastasierungsrate beim Collumkarzinom liegt in unserem Patientenkollektiv unter den Angaben anderer Autoren (vgl. Tab. B4 , Kap. B IV.2.2.). Im klinischen Stadium I ist sie mit 8.8 % (3 von 34 Pat.) um etwa ein Drittel niedriger, im klinischen Stadium II mit 16,6 % (8 von 48 Pat.) um ca. 10 % niedriger. Die beiden übrigen Patientinnen mit Metastasenbefall hatten ein Collumkarzinom im klin. Stad. III bzw. IV.
Obige Angaben über die Metastasierungsraten der beiden untersuchten Karzinomarten decken zugleich eine methodische Schwierigkeit dieser Arbeit auf. Die histologisch ermittelten Metastasierungsraten im vorliegenden Krankengut geben lediglich ein Bild der Karzinommetastasierung in den Lymphknotengebieten wieder, die auch tatsächlich operativ ausgeräumt werden konnten. Alle operativ belassenen Lymphknoten bleiben für die Auswertung unberücksichtigt, obwohl für sie grundsätzlich eine metastatische Infiltration nicht auszuschließen ist.

Für das Vulvakarzinom, bei dem in der Regel nur die inguinofemoralen Lymphknoten ausgeräumt werden, stimmt die in unserem Krankengut ermittelte Metastasierungsrate weitgehend mit den entsprechenden Literaturangaben (vgl. Kap. B IV.1.2.) überein. Hier sitzt also die Mehrzahl der zu erwartenden Lymphknotenmetastasen tatsächlich in dieser Region. Hinzu kommt, daß die inguino-femoralen Lymphknoten operativ gut zugänglich sind und daher meist vollständig entfernt werden können.
Anders verhält es sich hingegen beim Collumkarzinom. Die zu den ersten regionären Lymphstationen zählenden Internalymphknoten sind nicht nur lymphographisch schwer darstellbar, sondern auch operativ selten vollständig zu entfernen. Die niedrige Metastasierungsrate beim Collumkarzinom rührt zum einen sicher daher, daß hier fast ausschließlich Karzinome niedriger klinischer Stadien zur Untersuchung kamen. Zum anderen ist sie sicher auch Ausdruck dafür, daß durch die Lymphonodektomie tatsächlich nicht alle Lymphknoten mit Metastasenbefall entfernt werden konnten. Die schon früher erwähnten Fälle, bei denen der vorher geäußerte Metastasenverdacht bei der post - operativen Lymphographiekontrolle aufrecht erhalten werden mußte, sprechen zum Teil für diese Annahme. Ebenso auch die Tatsache, daß die histopathologische Untersuchung manchmal kein lymphatisches sondern lediglich Fett-Gewebe nachweisen konnte (vgl. Kap. D II.1.). Darüber hinausgehende Abweichungen von den Angaben anderer Autoren über die Metastasierungsrate der frühen Stadien des Collumkarzinoms rühren natürlich auch daher, daß ihren Arbeiten ein größeres Patientenkollektiv zugrundelag und unterschiedliche therapeutische und histologische Methoden zur Anwendung kamen.

II.2. Lokalisation der Metastasen

Ein histologisch ermittelter Metastasenbefall des Lymphsystems bei insgesamt 20 Patienten gestattet zwar keine verbindlichen Aussagen über die bevorzugte Metastasenlokalisation, zeigt aber doch zwei nennenswerte Aspekte:

- betroffene Seite

Hinsichtlich der Verteilung der Lymphknotenmetastasen zeigt sich für das Collumkarzinom in 23 % (bei 3 von 13 Pat.), für das Vulvakarzinom in 42,8 % (bei 3 von 7 Pat.) ein beidseitiger Metastasenbefall (vgl. Tab. D8, Kap. D II.1.).
Unter den Fällen mit nur einseitigem Metastasenbefall des Lymphsystems ist beidemale die linke Seite bevorzugt: Beim Collumkarzinom in 6 von 10 Fällen, beim Vulvakarzinom in 3 von 4 Fällen. Hinweise auf einen bevorzugten Befall nur einer Seite des Lymphsystems finden sich in der einschlägigen Literatur allerdings keine. Dennoch sollte dieser Aspekt in Zukunft nicht völlig unbeachtet bleiben. Man sollte dabei aber auch bedenken, daß in unserem Falle möglicherweise die Lymphknotenausräumung auf der rechten Seite lediglich weniger vollständig war als links.

- Metastasenstationen

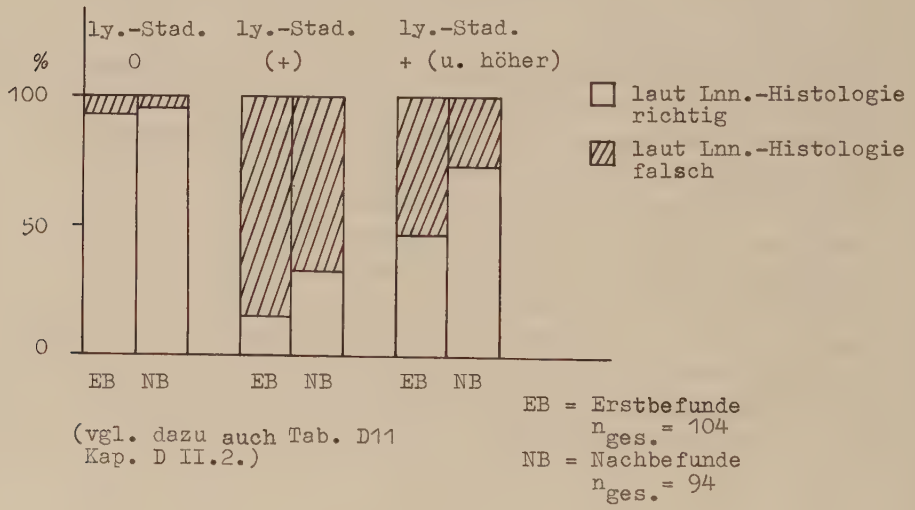
Obwohl vorwiegend Patienten niedriger klinischer Karzinomstadien zu Untersuchung gelangten, war der Anteil hochsitzender Metastasen unerwartet hoch. Beim Collumkarzinom waren die Lnn. il. com. und Lnn. paraaort. immerhin achtmal betroffen (61,5 %), beim Vulvakarzinom viermal (57 %). Reiffenstuhl gibt demgegenüber beim Collumkarzinom die Beteiligung der Lnn. il. com. mit nur 14 % und der Lnn. paraaort. mit 10 - 22 % an. Reiffenstuhls (69) Aussagen bezüglich des bevorzugten Befalls von Externa- und Interna-Knoten beim Collumkarzinom bestätigen sich dagegen auch im vorliegenden Patientenkollektiv.

III. Zuverlässigkeit und klinischer Wert der Lymphographie

III.1. Aussagekraft und klinischer Wert negativer Lymphographiebefunde

Die Korrektheit der lymphographischen Diagnosen im lymphograph. Stadium 0 ist in unserem Krankengut mit ca. 90 % richtig-negativer Befunde sehr hoch. Dies trifft für die Erstbefunde mit 57 von 62 richtig-negativen Lymphographiediagnosen ebenso zu wie für die Nachbefunde mit 70 von 74 richtig-negativen Diagnosen (vgl. Abb. E2)

Abb. E2 : Treffsicherheit lymphographischer Befunde in den verschiedenen Lymphographiestadien

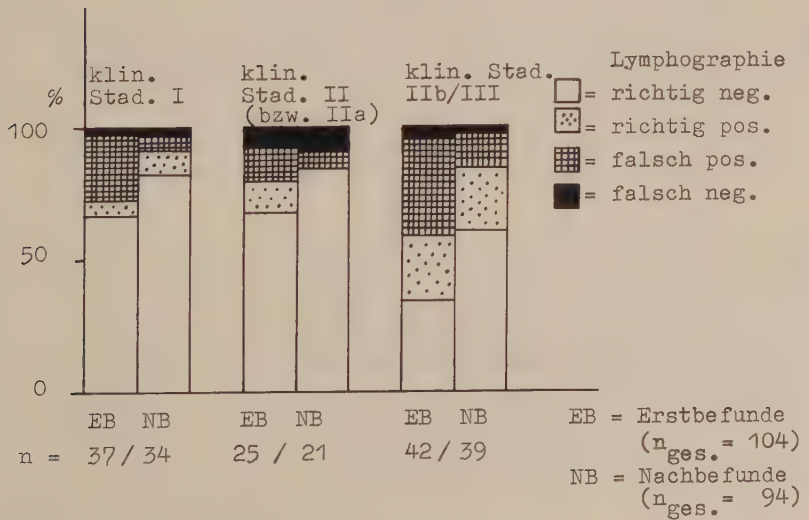


(vgl. dazu auch Tab. D11 Kap. D II.2.)

Selbst unter der Einschränkung, daß ein Teil der Lymphknoten aus der Internaregion lymphographisch nicht darstellbar ist, waren die negativen Lymphographiebefunde so gesehen durchaus zuverlässig. Einschränkend muß allerdings gesagt werden, daß die Zahl der Fälle mit histologisch erwiesenen Lymphknotenmetastasen nur 19,2 % (n = 20 von insges. 104) des Gesamtkrankenguts ausmachte. Die Chance falsch-negative Lymphographiebefun-

de zu erstellen, war insgesamt also gering. Unter den 20 Patienten mit histologisch erwiesenen Lymphknotenmetastasen machen 5 falsch-negative Lymphographiebefunde (EB) immerhin einen Prozentsatz von 25 % aus.
Interessant ist unter diesem Aspekt die Betrachtung richtiger Lymphographiediagnosen in den verschiedenen Karzinomstadien. Hier geht mit fortschreitendem Karzinomstadium (Collumkarzinom Stad IIb und Vulvakarzinom Stad. III) der Anteil richtig-negativer Lymphographien deutlich zurück (vgl. Abb. E3). Gleichzeitig steigt in den höheren klinischen Karzinomstadien die Anzahl falsch-negativer Lymphographiebefunde. Betroffen davon sind zwei Patientinnen mit einem Collumkarzinom im klin. Stad. IIa sowie zwei weitere Patientinnen mit einem Collum- bzw. einem Vulvakarzinom im klin. Stad. III. Die einzige Patientin, die im klin. Stadium Ib eine falsch-negative Lymphographiediagnose hat (vgl. Fall 3 in Kap. D II.2.2.) ist heute, 5 Jahre postoperativ, tumorfrei.

Abb. E3 : Korrektheit lymphographischer Diagnosen beim Collum- und Vulvakarzinom
(Bezugssystem: lymphogr. Ausgangsdiagnosen im Vgl. zur Lymphknotenhistologie)



Vorallem im klinischen Stadium I der untersuchten Karzinome sind die negativen Lymphographiebefunde also doch als verläßlich zu werten. Dies ist insofern von Bedeutung, als die Lymphonodektomie nicht selten nur zu diagnostischen Zwecken durchgeführt wird, um nach Erhalt der Lymphknotenhistologie die Indikation zur postoperativen Strahlentherapie stellen zu können. In Anbetracht der guten Zuverlässigkeit negativer Lymphographiebefunde könnte zumindest im klin. Stadium I bei negativem Lymphographiebefund eine explorative Lymphonodektomie und eine postoperative Strahlentherapie entfallen. Nach einer Operationsstatistik von Novak (66a S.245) beträgt nämlich die 5-Jahres-Überlebensrate selbst bei positiven Lymphknotenmetastasen im klin. Stadium I des Collumkarzinoms noch 63,4 %. Zudem bescheinigen Majewski und Prömmel (68a) der Operation nach Schauta (keine Lymphonodektomie) im klin. Stad. I des Collumkarzinoms nicht wesentlich schlechtere Heilungsergebnisse als den Eingriffen mit fakultativer oder obligater Lymphonodektomie. Novak (66a S.88) führt die Operation nach Schauta-Amreich (ohne Ln-ekt.) im klin. Stad. Ia des Zervixkarzinoms routinemäßig durch, nachdem sich in seinem Krankengut gezeigt hatte, daß in diesem Stadium die Lymphknoten in der Regel negativ sind. Er geht dabei davon aus, daß "die Metastasierungsrate im klin. Stad. I bei durchschnittlich 16 % liegt. Mit Schauta können somit 84 % der Frauen geheilt werden." Auch Prömmel u. Majewski (68a) geben eine Rezidiv-Freiheit von 83 % bei Behandlung des Collumkarzinoms der Gruppe I durch die vaginale Radikaloperation an.

III.2. Bedeutung fraglich-positiver Lymphographiebefunde

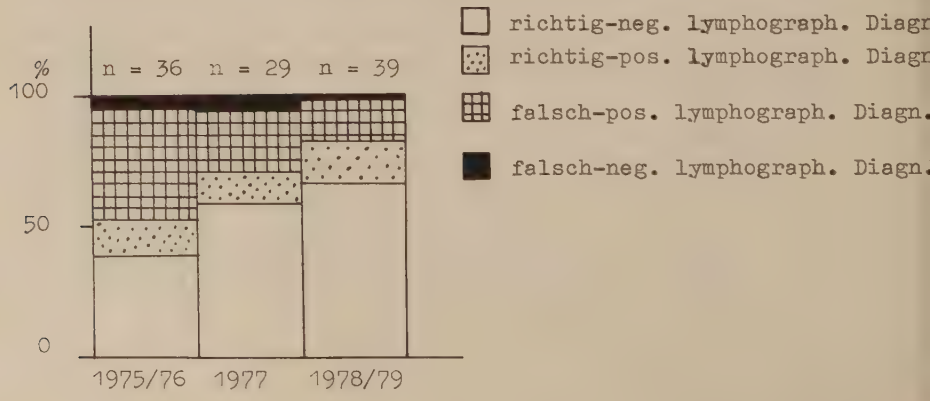
Für den Preis einer guten Trefferquote negativer Lymphographiediagnosen wurde im vorliegenden Krankengut offenbar eine hohe Quote falsch-positiver Lymphographien im lymphograph. Stadium (+) in Kauf genommen (vgl. Abb. E2 Kap. III.1.). Vorallem im Rahmen der Erstbefundung weist ein Großteil der Lymphographien mit fraglichem Metastasenbefund laut Histologiebefund keine Metastasen auf. Von den unsicheren Lymphographiebefunden der Patienten mit klin. Karzinomstadium I waren im Zuge der Erstbefundung alle falsch-posi-

tiv. Der Anteil der fraglichen Metastasenbefunde an der Gesamtheit aller falsch-positiv befundeten Lymphographien beträgt für die Erstbefunde immerhin 44 % , für die Nachbefunde 67 %. Damit sollte in erster Linie ein Übersehen metastatischer Befunde vermieden werden und der Operateur auf lymphographisch nicht eindeutig zu beurteilende Lymphknoten aufmerksam gemacht werden. Daß dies sinnvoll und berechtigt ist, zeigt sich bei zwei Patientinnen mit Collumkarzinom im klin. Stad. IIa bzw. IIb und lymphographisch fraglichem Metastasenhinweis. Die spätere Lymphknotenhistologie konnte in den fraglichen Knoten tatsächlich Karzinommetastasen nachweisen.
Alle übrigen Lymphographien mit fraglichem Metastasenverdacht (85,7 % der EB) waren allerdings falsch-positiv. Eine Feinnadelpunktion von Lymphknoten in den fraglichen Bezirken wurde in diesen Fällen nicht durchgeführt, da man Patienten mit fraglichem Lymphographiebefund grundsätzlich nach Wertheim operierte.
Im klin. Stad. I des Collumkarzinoms könnte eine präoperative Feinnadelpunktion bei Patienten mit lymphographisch fraglichem Metastasenbefund allerdings die Quote falsch-positiver Lymphographiebefunde reduzieren und möglicherweise die Indikation zur Lymphonodektomie verändern. Zumindest im klin. Stad. Ia käme bei fraglicher Lymphographie aber negativer Feinnadelpunktion die Schauta-Operation noch in Betracht. Denn,wie sich in unserem Krankengut zeigte,sind die Lymphographien mit fraglichem Metastasenverdacht im klin. Stadium I des Collumkarzinom häufig falsch positiv. Bei negativer FNP und evtl. negativem Computertomogramm hätten diese Patienten mit der Operation nach Schauta vermutlich dieselben Heilungschancen wie die unter Punkt III.1. genannte Gruppe mit Collumkarzinom Stad. I und negativer Lymphographie. Für die Patienten in fortgeschrittenerem Karzinomstadium erscheint dagegen die Wertheim'sche Radikaloperation die sicherste Methode zum Ausschluß von Lymphknotenmetastasen, weil hier die fraglichen Lymphographiebefunde häufiger zutreffen und die Metastasierungswahrscheinlichkeit deutlich höher liegt. Dies bekräftigen auch andere Autoren (Novak F. (66a), Majewski,Prömmel (68a)) mit den ihren Arbeiten zugrundeliegenden Heilungsstatistiken.

III.3. Zuverlässigkeit positiver Lymphographiebefunde

Für die Lymphographien mit positivem Metastasenbefund ergibt sich ein eher enttäuschendes Résumée. Bei 53,6 % der Patienten mit positivem Metastasenbefund in der Lymphographie konnten im histopathologischen Untersuchungsmaterial keine Metastasen nachgewiesen werden. Bei 46,4 % dieser Patienten erbrachte die Lymphknotenhistologie einen positiven Metastasennachweis. Die Quote falsch-positiver Lymphographien liegt damit insgesamt hoch. Besonders hoch ist der Anteil falsch-positiver Lymphographien in den höheren klinischen Karzinomstadien (Collum-Ca IIb, Vulva-Ca III). Aber auch in den niedrigeren Karzinomstadien finden sich falsch-pos. Befunde (vgl. Tab.E3). Für die operative Therapie der genannten Karzinome heißt dies, daß unabhängig vom klinischen Karzinomstadium bei allen Patienten mit lymphographisch positivem Befund (ly. Stad. + u. höher) eine radikale Lymphonodektomie notwendig wird.
Auffallend ist, daß sich im Laufe des Untersuchungszeitraumes die Quote falsch-positiver Lymphographiebefunde, gemessen an den Ergebnissen der Histologie, zunehmend verringerte. Die untenstehende Abbildung macht diese Entwicklung im Zuge der Erstbefundung sichtbar. Dort sind für die verschiedenen Jahre des Untersuchungszeitraumes die Prozentanteile falsch-positiver, falsch-negativer und korrekter lymphographischer Diagnosen aufgetragen. Als korrekte lymphograph. Diagnose sind in dieser Abbildung alle Lymphographiebefunde aufgetragen, die laut Lymphknotenhistologie richtig-positiv bzw. richtig-negativ waren.

Abb.E4: Diagnostische Treffsicherheit lymphograph. Erstbefunde im Laufe des Untersuchungszeitraumes



Die mit ca. 53 % recht geringe Zuverlässigkeit der lymphographischen Befunde aus den ersten Jahren des Untersuchungszeitraumes kletterte in den folgenden Jahren auf 70 % und später (1978/79) etwas über 80 % (vgl. umseitige Abb. E4). Diese Steigerung der diagnostischen Treffsicherheit lymphographischer Befunde ist in erster Linie auf den Rückgang falsch-positiver bzw. unsicherer (ly.Stad.(+)) Befunde zurückzuführen. Schöndorf u. Amengual (78 S.477) berichten in ihrer Arbeit, daß sich bei ihnen mit wachsender Erfahrung und Routine der Beurteiler die Zahl falsch-positiver Diagnosen in der Lymphographie verringerte. Bei den eigenen Lymphographiebefunden trug sicher auch der Erfahrungsaustausch mit den Gynäkologen zur Verbesserung der lymphographischen Befunde bei.

IV. Diagnostisch bedeutsame Faktoren für die Lymphographie

IV.1. Differentialdiagnostisch schwer zu beurteilende Phänomene

Die Vielzahl lymphographischer Kriterien, die bei der Differenzierung entzündlicher, degenerativer und neoplastischer Phänomene der Lymphographie zu beachten ist, erschwert die lymphographische Differentialdiagnose. Daher scheint die Erörterung solcher Phänomene interessant, die Schwierigkeiten in ihrer Wertung als maligne oder benigne aufwarfen und mehrfach zu Fehldiagnosen bzw. unsicheren Befunden (lymphograph. Stadium (+)) geführt haben.

- Lymphknotenaufbrauchung

Ist ein Lymphknoten völlig von Metastasengewebe durchsetzt, lassen sich seine Konturen lymphographisch meist nicht mehr erfassen. Man sieht bestenfalls vereinzelte Kontrastmittel-Flecken oder - Streifen, jedoch keine knotigen Strukturen mehr. Ohne indirekte Hinweise aus dem Lymphangiogramm (Füllungsdefekt, Gefäßabbruch, Kollateralenbildung) bleibt die Verdachtsdiagnose einer metastatischen Lymphknotenzerstörung schwierig, wenn nicht unmöglich. Schließlich sind die differentialdiagnostischen Möglichkeiten bei Fehlen von Lymphknoten im Speicherbild (Viamonte,Rüttimann (89) S.259) zahlreich:

- mangelnde Kontrastmittelinjektion
- anatomische Variationen (Eine verminderte Zahl von Lymphknoten läßt sich gelegentlich in der posterioren Beckenregion um die Iliaca-com.-Vene beobachten)
- Aplasie oder Hypoplasie des Lymphsystems
- Lymphknotenaufbrauchung durch Tumormetastasen, Fibrose oder Bestrahlung

Diese Aufstellung macht deutlich, wie schwer die Erkennung einer metastatischen Lymphknotenaufbrauchung sein kann. Im vorliegenden Krankengut wurde zweimal der berechtigte Verdacht auf eine Lymphknotenaufbrauchung geäußert. Bei einer dritten Patientin konnte der metastatisch zerstörte Knoten nur retrospektiv nach der histologischen Untersuchung vermutet werden. Auch Jackson (41 S.207) berichtet über einen derartigen Fall der Lymphknotenaufbrauchung, die mangels sekundärer lymphangiographischer Zeichen nicht erkennbar war. Er berichtet über eine Patientin mit Vulvakarzinom, deren Lymphographie zunächst unauffällig war. Elf Monate später waren in der rechten Leiste zwei indurierte Knoten tastbar. Eine Wiederholungslymphographie zeigte, daß diesmal ein früher kontrastierter Lymphknoten nicht sichtbar war. Seine Lage entsprach der Region, in der die verdächtigen Knoten getastet worden waren. Die Lymphgefäße zogen an diesem Knoten vorbei. Die Histologie bestätigte die metastatische Zerstörung des fraglichen Lymphknotens. Ohne die Voraufnahme von vor elf Monaten wäre dieser Lymphknoten also nicht erkennbar gewesen, da die Lymphgefäße weder einen Kontrastmittelstop , Kontrastmittelextravasate oder sonstige indirekte Metastasenzeichen boten.

In dem oben angesprochenen ähnlich gelagerten Fall in unserem Krankengut, handelte es sich um eine Patientin mit Collumkarzinom (klin. Stad. I, valde progressum) bei der eine metastatische Lymphknotenaufbrauchung in einem interiliacalen Lymphknoten nicht erkannt werden konnte. Nach Bekanntwerden des histologischen Befundes konnte dieser Lymphknoten bei erneuter Durchsicht der lymphographischen Bilder wiederum nicht eindeutig identifiziert werden, obwohl er sich aufgrund seiner Lage und Größe hätte darstellen müssen.

- Kontrastmittelextravasate

Bei der Beurteilung von Kontrastmittelaustritten als Zeichen einer Metastasierung rät Lüning (59) zu Recht zur Vorsicht. Für die diagnostische Einschätzung von Kontrastmittelaustritten spielen neben der injizierten Kontrastmittelmenge und dem applizierten Infusionsdruck auch individuelle Faktoren hinsichtlich der Stabilität des Lymphgefäßsystems eine Rolle. Dem Lymphographen sollten daher neben der aktuellen klinischen Diagnose wichtige Vorerkrankungen (z.B. Zustand nach früheren entzündlichen oder traumatischen Lymphgefäßerkrankungen) bereits auf dem Überweisungsschein mitgeteilt werden. Anderenfalls muß er sie vom Patienten erfragen.

Umgekehrt ist es unerläßlich, auf dem lymphographischen Befund die injizierte Kontrastmittelmenge und den jeweiligen Infusionsdruck zu vermerken, damit vom operierenden Gynäkologen und bei späteren Nachkontrollen Kontrastmittelaustritte richtig beurteilt werden können.

- Zu geringe Kontrastmittelinjektion

Diagnostische Schwierigkeiten ergeben sich auch aus einer zu geringen Kontrastmittelapplikation. Gefäßabbrüche,Füllungsdefekte und eine Kontrastmittelstagnation können so vorgetäuscht werden und führen nicht selten zu einem Anstieg unsicherer bzw. falsch-positiver oder falsch-negativer Befunde.

- Gefäßverlauf und Gefäßkaliber

Die Variationen im Gefäßverlauf und den Gefäßkalibern erwiesen sich in den hier untersuchten Lymphographien als sehr zahlreich. Gefäßvariationen wie z.B. Gefäße, die nach medial zum Internabereich oder nach lateral zur Beckenschaufel ziehen oder Knoten - überspringende Lymphgefäße im paraaortalen Bereich , sind in der Regel nicht als pathologisch zu werten. Auch Anzahl und Kaliber der Gefäße können stark variieren und sind damit Phänomene von geringer diagnostischer Bedeutung.

- Kontrastdichte, Speicherdefekte und Lymphknotengröße

Die differentialdiagnostische Abgrenzung entzündlicher und degenerativer Defekte von malignen Defekten erwies sich besonders in den iliacalen Lymphknoten als schwierig. Bei Fehlen indirekter Metastasenzeichen war eine eindeutige Diagnose oftmals unmöglich. In ihrer Dignität schwer beurteil-

bar waren dabei polständige Defekte degenerativer Art sowie die von Gerteis (26) angesprochenen "stummen Zonen",die in den Erstbefunden oft als "Einstromphänomen" bzw. "Segmentation" charakterisiert wurden. Letztere trugen häufig zu unsicheren (ly.Stad. (+)) bzw. falsch-positiven Befunden bei. Auch Defekte in vergrößerten Lymphknoten müssen nicht metastatischer Natur sein, sondern können ebenso entzündlicher wie degenerativer Art sein (Fuchs (21), Lüning (60), Viamonte (87), Tjernberg (86)). Selbst wenn begleitend eine inhomogene oder aufgelockerte Speicherstruktur auftritt, läßt sich daraus kein zwingender Metastasenverdacht ableiten. Dies bestätigte die Überprüfung unsicherer bzw. falsch-positiver Lymphographiebefunde, in denen dieses Phänomen anfänglich überbewertet wurde.

IV.2. Typische Metastasenphänomene

Zur richtigen Identifizierung von Metastasen,der in dieser Arbeit besprochenen Karzinomarten,erwiesen sich im übrigen die im Kap. D.III.1.u.2. genannten Beurteilungskriterien als ausreichend. Sie orientierten sich an Erfahrungen in der Metastasendiagnostik, die schon von Fuchs (21), Gerteis (26), Weißleder ((91),(92)), Frischbier (18), Lüning (59), Viamonte, Rüttimann (89) e.a. gemacht wurden. Aus diesem Grunde kann die Nennung der typischen Metastasenzeichen kurz gehalten werden.

Als typisch für Metastasen wurden auch in dieser Arbeit folgende Phänomene angesehen:

Lymphangiogramm	Lymphadenogramm
- auffällige Lymphgefäßrarefizierung in einem Gebiet zusammen mit	- marginaler Lymphknotendefekt mit Zerstörung des Randsinus
- abnormen Gefäßverläufen in Form von Kollateralen oder einer Gefäßverdrängung	- Defekte größer 5 - 10 mm
- partielle oder totale Blokkade des KM-Flusses	- Rim-sign/ Eierbecherphänomen/ Zwiebelschalenphänomen
- Füllungsdefekt und Gefäßabbruch	- ausgeprägte Kontrastmittelextravasate, bes. im iliacalen Bereich

Als entscheidend erwies sich dabei immer wieder, daß sich die Aussagen aus dem Lymphangio- und dem Lymphadenogramm ergänzten. Gerade die häufig vernachlässigten Phänomene des Lymphangiogramms sind vielfach sehr hilfreich für die korrekte Interpretation unklarer lymphadenographischer Erscheinungen (vgl. "indirekte Metastasenzeichen" Kap. B.VI.2.).

IV.3. Lymphographisch erfaßbare Lymphknotenstationen

Die Problematik der vollständigen Darstellbarkeit des Lymphsystems ist häufiger Ansatzpunkt der Kritik an der Methode der Lymphographie. Tatsächlich ist es schwer gerade diesen Punkt exakt zu klären, da die anatomischen und physiologischen Variationen zahlreich sind und die Untersuchung ja am lebenden Menschen vorgenommen wird. Insofern sind auch die im Rahmen dieser Arbeit ermittelten Werte über die Darstellbarkeit der Lymphknoten in den einzelnen Lymphstationen unvollkommen. Die nachträgliche Kontrolle der Lymphographien (Nachbefundung) kann sich nur auf Anzahl und Kontrastdichte der am Röntgenbild sichtbaren Lymphknoten berufen. Die postoperative Röntgenkontrolle entnommener Lymphknoten war oftmals durch die operativ bedingten Manipulationen am Lymphknoten beeinträchtigt.
Die Nachbefundung von 94 Lymphographien sowie die Röntgenkontrolle operativ entfernter Lymphknoten von 31 Patienten ergibt eine gute Darstellung der Knoten der Paraaortal-, Externa- und Communisregion. Für die Beurteilung der röntgenanatomischen Lokalisation der Lnn. il. comm. ist allerdings folgendes zu bedenken:

"Die Lage der Knoten variiert mit der Höhe der Aortenbifurkation. Liegen die Knoten auf dem lumbosacralen Übergang, so ist es schwer, sie von den Lnn. sacrales lat. und den Lnn. glut. sup. (beide Iliaca-interna Gruppe) zu unterscheiden. Die Abgrenzung der Lnn. il. com. med. von den Lnn. glut. superiores und laterales läßt sich anhand der Lymphgefäße nicht in allen Fällen ermitteln, da die afferenten Lymphbahnen in der Füllungsphase häufig schlecht dargestellt sind."
(Fuchs,Pfammater (22 S.269))

Gerade die Frage nach der genauen Lokalisation und Kontrastierung der Lymphknoten aus dem Internagebiet ist jedoch von besonderem Interesse, da diese Region meist die erste Filterstation für die Metastasen gynäkologischer Tumoren darstellt. Im vorliegenden Bildmaterial waren bei ca 45 % (47 von 104) der Patienten Interna-Gefäße beidseits sichtbar geworden, bei ca. 16 % der Patienten nur auf einer Seite (vgl. Kap. D III.1.3.) Ihr Verlauf im kleinen Becken (medial oben) läßt vermuten, daß diese Gefäße vornehmlich der parietalen Gruppe der Internalymphknoten zuzuordnen sind. Die nach unseren Annahmen von diesen Gefäßen versorgten Lymphknoten, waren auf der rechten Seite bei 56 % der Patienten, auf der linken bei ca. 40 % der Patienten kontrastiert. Bei ca. 20 % der Patienten waren beidseits in diesem Bezirk nur vereinzelt kleinere Lymphknoten erkennbar, bei etwa 30 % der Patienten waren dort gar keine Knoten sichtbar geworden.(vgl. Kap. D IV.1.u.2.) Zumindest die Darstellung der Lymphknoten der parietalen Internagruppe ist damit als zufriedenstellend zu bezeichnen. Eine Kontrastierung von visceralen Lymphknoten der Internagruppe konnte nicht nachgewiesen werden. Diese Erkenntnis entspricht den Erfahrungen von Fuchs (22),(21), Gerteis (45), Wirth,Kubik (in (88) S.59), Köhler,Platzbecker (46) e.a..Fuchs gibt in diesem Zusammenhang eine Einschätzung dieses Phänomens, der ich mich anschließen möchte:

"Entsprechend der topographisch-anatomischen Röntgenanatomie lassen sich die medial im kleinen Becken gelegenen Lymphknoten nicht darstellen. Sie sind in der Regel früher von Karzinommetastasen der Organe des kleinen Becken befallen als die lateralen. Eine normale Lymphographie schließt deshalb Metastasen in den medial gelegenen Lymphknoten nicht aus. Maligne Metastasen in diesen Knoten können aber in der Regel klinisch diagnostiziert werden. Andererseits ist die klinische Untersuchung der lateral im kleinen Becken gelegenen Lymphknoten unvollständig. Pathologische Veränderungen in diesen Lymphknoten werden jedoch durch die Lymphographie erfaßt."
(Fuchs (21) S.78)

Für die Lymphknoten der Inguinalregion bestätigen sich die Aussagen von Fuchs (21), Sieber,Wiedemann(81), Wirth (98) und Fuchs,Pfammater (22), denen zufolge sich der Ln. Rosenmüller in etwa 25 % der Fälle nur inkonstant darstellt oder wegen Verschmelzung mit dem Ln. lacunaris med. nicht eindeutig lokalisierbar ist. (vgl. Kap. B II.1.u.2.). Ebenso lassen sich nach Meinung von Fuchs ((21),(22)), Sieber,Wiedemann (81) und Gerteis (in (88)) die Lnn. inguin. superfic. superiores nur selten darstellen. Dies war offenbar auch im vorliegenden Untersuchungsmaterial der Fall. Die Röntgenkontrolle der Präparate zeigt nämlich, daß ein Teil der inguinalen Lymphknoten nicht kontrastiert war. (vgl. Kap. D IV.2.). Analog zu den Verhältnissen im kleinen Becken gilt, daß die oberflächlichen inguinalen Knoten der Palpation gut zugänglich sind, die tiefer gelegenen lymphographisch erreicht werden können. Wenig Beachtung fand bisher die von Fischer beim Internationalen Symposium in Zürich 1966 vertretene Ansicht, daß die Darstellbarkeit der Inguinalregion auch abhängig davon sei, welcher Lymphgefäßstamm des Fußrückens punktiert werde. Er zeigt an einem Beispiel, daß bei Kontrastmittelinjektion in den Lymphstamm des Vena saphena magna-Systems die Inguinalregion besser zu erfassen ist. (Fischer (16a) S.66). In Zukunft sollte vorallem bei Lymphographien von Patientinnen mit Vulvakarzinom diesem Aspekt mehr Beachtung geschenkt werden.

V. Röntgenologische Nachkontrolle von Lymphknoten

V.1. Kritik der Röntgenkontrolle operativ entnommener Lymphknoten

Mit der Röntgenkontrolle operativ entfernter Lymphknoten ergaben sich keine neuen Kriterien für die Diagnostik von Lymphknotenmetastasen. Genaue Angaben über Zahl und Lokalisation kontrastierter bzw. nicht kontrastierter Lymphknoten konnten nicht gemacht werden, weil - bedingt durch die operative Manipulation an den Lymphknoten - ein Teil von ihnen zerstückelt oder durch Pinzettendruck entspeichert war. Dieses sog. "Pinzettenphänomen" beeinträchtigte auch die nachträgliche Beurteilung von Besonderheiten der Speicherstruktur der Defekte bei degenerativ veränderten oder metastasenverdächtigen Knoten. Es ist daher fragwürdig, ob die Informationen, die sich aus der Röntgenkontrolle operativ entfernter Lymphknoten ergeben, den dazu erforderlichen Aufwand (besonders vorsichtige operative Entfernung sowie topographische Kennzeichnung und Nummerierung der Lnn.) tatsächlich rechtfertigen.

V.2. Kritik postoperativer Verlaufskontrollen der Lymphographie

Bei der Bewertung lymphographischer Kontrollaufnahmen nach Lymphonodektomie sind folgende Aspekte bedeutsam:

V.2.1. Zeitraum der Beurteilbarkeit lymphographischer Kontrollaufnahmen (- Kontrastmittelschwund-)

Der Grad der Entspeicherung der Lymphknoten zeigt eine Abhängigkeit vom Zeitpunkt der postoperativen Konntrollaufnahme. Im Vergleich zu den Voraufnahmen war der KM-Schwund nach durchschnittlich 6 Wochen noch gering (vgl. Def. Kap. D V.2.3.), nach etwa 10 Wochen mittelgradig und nach mehr als 14 Wochen stark ausgeprägt. Die im Kap. D V.2.3. angegebenen maximalen und minimalen Zeitspannen machen aber deutlich, daß im Einzelfall noch nach 5 - 10 Monaten post injectionem eine ausreichende Kontrastierung vorhanden sein

kann. Offenbar sind die Zeiträume für die Beurteilbarkeit lymphographischer Kontrollaufnahmen auch abhängig von inzwischen erfolgten therapeutischen Maßnahmen (Operation, Bestrahlung, abwartende Haltung) und individuellen Voraussetzungen bei den einzelnen Patienten. Dementsprechend sind auch die in der Literatur angegebenen Zeitspannen für die Beurteilbarkeit lymphographischer Kontrollaufnahmen groß. Sie liegen im Bereich von 3 Monaten und 2 Jahren. (Weißleder (93), Bender e.a. (3), Beltz,Thurn (6), Lagemann (58), Lüning (59),(62)).

V.2.2. Auswirkung von Operation und postoperativer Nachbestrahlung auf das lymphographische Bild

Die gering- bis mittelgradige Größenzunahme von Lymphknoten vorallem im Operationsgebiet (vgl. Kap. D V.2.3.) ist mit wenigen Ausnahmen als Reaktion auf den operativen Eingriff zu werten. Sie zeigte sich in 33 % der nachkontrollierten Fälle. Eine Größenabnahme von Lymphknoten war selbst bei späten Kontrollen kaum zu beobachten. Stärker ausgeprägt war sie lediglich bei ca. 20 % der Patienten,von denen die Mehrzahl im Zeitraum zwischen Lymphographie und Röntgennachkontrolle bestrahlt worden war. Eine nur geringe oder regionär begrenzte Größenabnahme von Lymphknoten bei ca. 30 % lymphographischer Kontrollaufnahmen wurde weitgehend auf den Kontrastmittelschwund in diesen Knoten zurückgeführt.
Als offenbar operationsbedingte Phänomene sind vorallem Kontrastmittelextravasate, Entspeicherung sowie Lageveränderungen von Lymphknoten zu werten. Unter differentialdiagnostischen Erwägungen ist gerade das letztgenannte Phänomen interessant. Eine Lageveränderung kann nämlich auch ein Zeichen für eine Metastasierung im betreffenden Lymphknoten sein. Eine Dislokation verbunden mit einer auffälligen Größenzunahme der Lymphknoten konnte im vorliegenden Krankengut bei zwei Patienten mit metastatischen Lymphknoten festgestellt werden.
Ähnliche durch Operation oder Bestrahlung hervorgerufene lymphographische Phänomene beschreiben auch Richter,Seidel (70), Beltz,Thurn (6), Fochem (17) und Blaudow,Banaschek (7).

V.2.3. Metastasenbefunde im Rahmen der postoperativen Röntgenkontrolle

Bei den 63 postoperativ kontrollierten Lymphographien zeigte sich sechsmal (9,5 %) ein **erneuter** Metastasenverdacht im Externa u./od. Communis-Bereich (vgl. Kap. D V.2.2.)- Dreimal waren dabei trotz Lymphonodektomie metastatische Lymphknoten zurückgeblieben. Bei zwei dieser Patienten konnte die Histologie in den übrigen operativ entnommenen Lympknoten keine Metastasen nachweisen. Bei der dritten Patientin spricht der intraoperativ vorgefundene Befund und der Krankheitsverlauf für die Korrektheit der praeoperativen Lymphographiediagnose (vgl. 1. Fallbeschreibung Kap. D V.2.2.) Die als verdächtig geltenden Lymphknoten konnten in diesem Fall operativ offenbar nicht restlos entfernt werden. Zweimal konnte mit Hilfe der Nachkontrollen eine Progredienz des Krankheitsbildes festgestellt werden, wobei der obere Externabereich sowie die Communis- und paraaortalen Lymphknoten betroffen waren. Richter und Seidel (70) können in einem, dem unseren vergleichbaren Patientenkollektiv zeigen, daß bei postoperativer Kontrolle lymphonodektomierter Patientinnen mit Zervixkarzinom in 9,4 % (6von 64) der Fälle ein Neubefall in verbliebenen Lymphknoten auftreten kann. In 11 % (7 von 64) hatten sie eine Neubesiedlung von Lymphknoten anderer Lymphstationen beobachtet.

Leider war bei der Mehrzahl der postoperativ kontrollierten Patienten unseres Krankenguts die Tumormetastasierung schon so weit fortgeschritten, daß die anschließende Therapie eine weitere Tumorprogression nicht mehr stoppen konnte und die Patienten ad exitum kamen. In zwei Fällen zeigte sich allerdings auch, daß schon in einem fortgeschrittenen Tumorstadium operiert wurde und es hier nicht mehr gelungen ist, sämtliche, metastasenbefallenen Lymphknoten operativ zu entfernen. Nur eine Patientin mit lymphographisch diagnostizierten Metastasen in einer frühen Röntgenkontrolle konnte durch die anschließende Strahlentherapie (post op.) erfolgreich therapiert werden (vgl. Fallbeschreibung 2 in Kap. V.2.2. " Pat. mit verbliebenen Lnn.-Met."). Diese Erfahrung legt die Durchführung baldiger und engmaschiger postoperativer

Lymphographiekontrollen nahe, denn dann besteht im Falle von verbliebenen oder neu aufgetretenen Metastasen am ehesten Aussicht auf eine erfolgreiche Therapie. In späteren Röntgenkontrollen lassen sich offenbar nur noch ausgeprägte Metastasenbefunde erfassen. Die Erkrankung ist dann meist so fortgeschritten, daß auch therapeutisch nur mehr palliative Maßnahmen möglich sind.

Bei der Beurteilung der Radikalität der Lymphknotenausräumung anhand postoperativer Lymphographiekontrollen ist zu bedenken, daß die Lymphknotenzahl individuell stark variiert. Normwerte für praeoperativ vorhandene und später operativ entfernte Knoten sind daher nicht zu ermitteln. Die angegebenen Prozentzahlen können sich zudem nur auf die Entfernung röntgenologisch sichtbaren Lymphknotengewebes beziehen. Eine weitgehende Entfernung der Lymphknoten war offenbar im Inguinalbereich, in der unteren Communis- und der Externa-Region gelungen (vgl. Kap D V.2.4.). Im Internabereich blieben vielfach noch bis zu 50 % der Lymphknoten zurück (vgl.Tab. D21). Einschränkend ist dabei zu bemerken, daß diese Region nur zum Teil kontrastiert ist. Andererseits ist dieser Bereich auch operativ schwer zugänglich und eine radikale Lymphonodektomie dort nach Angaben verschiedener Autoren (Reiffenstuhl (69 S.102), Novak (66a S. 243 ff.), Gitsch (29b)) nicht immer möglich. Insgesamt bestätigt die niedrige Zahl zurückgelassener metastatischer Lnn. der an der II. Frauenklinik durchgeführten Lymphonodektomie eine gute Erfolgsquote. Mit dazu beigetragen haben sicher auch Hinweise der Lymphographie auf verdächtige Lnn.-Bezirke, die operativ besonders sorgfältig ausgeräumt werden konnten.
Auch die niedrige Zahl der Patienten mit metastatischem Neubefall ist positiv zu werten. Richter u. Seidel (70) bestätigen in ihrer Arbeit ebenfalls, daß bei einer ausreichenden Lymphknotenausräumung (ca. 50 % und mehr) nur wenige Patienten einen metastatischen Neubefall der Lnn. aufweisen (bei ihnen 7,7 %). Allerdings fehlt in ihrer Studie die Angabe, für welche klin. Karzinomstadien diese Prozentwerte zutreffen. In unserem Krankengut rührt die geringe Zahl der Patienten mit met. Neubefall von Lymphknoten sicher auch daher, daß gut zwei Drittel der op. Patienten sich im klin. Stad. I befanden. Für dieses Karzinomstadium ist eine ausgedehnte Metastasierung ohnedies nicht gerade häufig.

VI. Wert der Lymphknotenmessungen nach den Methoden von Wiljasalo und Elke

VI.1. Lymphknotenmessungen nach Wiljasalo

Die Lymphknotenmessungen nach der Methode von Wiljasalo waren mit Schwierigkeiten belastet. Neben den durch die Methode bedingten Meßfehlern (Ergänzung der Konturen von Lnn. mit größeren Defekten) war beim vorliegenden Bildmaterial nachträglich nicht mehr zweifelsfrei festzustellen, ob die von Wiljasalo geforderten strengen Kriterien hinsichtlich der Aufnahmetechnik in allen Fällen erfüllt worden waren. Zudem waren vielfach gerade lymphographisch interessante Lymphknoten wegen Überlagerung oder Verwachsung mit benachbarten Knoten nicht abgrenzbar.
Als entscheidendes Manko der Methode muß die Tatsache gelten, daß der " Projection-Difference-Index" für reaktiv-hyperplastische Veränderungen keine charakteristischen Werte aufweist (Wiljasalo (95). Das Hauptinteresse der praeoperativen Lymphographiediagnostik besteht jedoch darin, zweifelhafte reaktiv-hyperplastische, fibrolipomatöse oder auch entzündliche Lymphknotenveränderungen anhand der Lymphknotenmeßwerte schließlich eindeutig als benigne oder maligne einstufen zu können. In unserem Krankengut konnten die Messungen nach Wiljasalo bei dieser Fragestellung nicht weiterhelfen. Die Werte waren breit gestreut und lagen vielfach unter dem kritischen Wert von P x% = 20 (dh. metastasenverdächtige, globuläre Lymphknotenform), obwohl Lymphknotenhistologie und Krankheitsverlauf bei diesen Patienten später unauffällig waren. Beim Vulvakarzinom lag der Anteil globulär-konfigurierter Lymphknoten besonders hoch, was daran liegen könnte, daß hier vorwiegend Lnn. aus dem Inguinalbereich ausgemessen wurden (darunter mehrere Lnn. Rosenmüller),die offenbar häufiger eine globuläre Konfiguration aufweisen, ohne deshalb unbedingt metastasenverdächtig zu sein.
Nach unseren Erfahrungen eignet sich das Meßverfahren von Wiljasalo jedenfalls nicht zur weiteren Klärung praeopera-

tiv unklarer lymphographischer Befunde beim Collum - bzw. Vulvakarzinom. Auch Kolbenstvedt (49) äußert nach einer Untersuchung von 220 entfernten Lymphknoten Zweifel über den diagnostischen Wert von Px% zur Sicherung metastatischer Befunde. Röder und Schmidt (71) haben in ihren Untersuchungen zwar eine gute Übereinstimmung mit Wiljasalo finden können, geben aber ebenfalls zu bedenken, daß Ihnen dabei die "Richtungsänderung" hin zu einer erkennbaren Lnn.-Vergrößerung bzw. Verkleinerung wichtiger erscheint als das Über- oder Unterschreiten "des willkürlich gewählten Grenzwertes von 20". Diese Erfahrung kann man anhand der im vorliegenden Krankengut ermittelten Werte nur unterstreichen.
Daneben scheint die hohe Präzision in der Aufnahmetechnik, die dieses Meßverfahren erfordert, im klinischen Routinebetrieb nicht erreichbar zu sein. Auch das trägt dazu bei, daß undeutliche Meßwerte zustande kommen.

VI.2. Lymphknotenmessungen nach Elke

Die Volumenmessungen von Elke wurden vorallem zur Verlaufs- und Therapiekontrolle bei Tumorpatienten vorgeschlagen. Anhand der Erfahrungen aus dieser Arbeit läßt sich dazu folgendes Résumée ziehen :

- Das Meßverfahren ist einfach und erfordert keinen großen röntgentechnischen Aufwand (ap.-Aufnahmen).
- Ähnlich wie beim Meßverfahren nach Wiljasalo ergeben sich auch hier - projektionsbedingt - meßtechnische Schwierigkeiten.
- Die rechnerische Ermittlung der Volumenwerte liefert nur Annäherungswerte.
- Volumenkontrollen im ersten Monat nach Operation können durch operativ bedingte Lymphknotenvergrößerungen (vgl. Kap. D V.2.3.), spätere Kontrollen durch natürlichen oder strahlenbedingten KM-Schwund beeinflußt sein.
- Die Genauigkeit ermittelter Volumenwerte ist für kleine Lymphknoten offenbar geringer als für große Knoten. Geringe Volumenschwankungen bei kleinen Lymphknoten (v.a. solchen mit Vol.-Werten $\leq 1000\ mm^3$ sind wenig aussagefähig.

Deutliche Volumenschwankungen wie z.B. Verkleinerungen grober Knoten nach Strahlentherapie oder Vergrößerungen kleiner Knoten infolge metastatischer Infiltration,sind gut zu erkennen.
Ob das Verfahren nach Elke für die Erfolgskontrolle einer Strahlentherapie oder auch für lymphographisch unklare Fälle (z.B. ly. Stad. (+)) tatsächlich die Genauigkeit der Diagnosen eines erfahrenen Lymphographen steigern kann, bleibt angesichts der hier angeführten Einschränkungen offen. Das Verfahren erscheint für Verlaufskontrollen praktikabler als das von Wiljasalo, wird insgesamt aber eher wissenschaftlichen Untersuchungen vorbehalten bleiben. Leitsmann (58b) empfiehlt es z.B. für genauere Untersuchungen der Radikalität einer Lymphonodektomie. Er kontrollierte dabei prae- und postoperativ das Gesamtvolumen aller Lymphknoten pro Lymphographie und bestimmte so die Operationsradikalität.

VII. Kritische Wertung von Methode und Aussagekraft der Lymphographie

VII.1. Methodische Anmerkungen

- Technik

Die Lymphographie nach der Methode von Kinmonth hat in 96 % der Fälle (100 von 104) zu einer Darstellung des Lymphsystems beider Seiten geführt. Viermal (3,8 %) war die Lymphgefäßpunktion nur auf einer Seite gelungen. Bei einer Patientin, die nicht mit in die Statistik aufgenommen werden konnte, war vergeblich eine Lymphgefäßpunktion am Fußrükken versucht worden. Anfängliche Ungeübtheit mit der Technik der Lymphographie sowie ungünstige pathologisch-anatomische Gegebenheiten waren meist dafür verantwortlich. Noch wie vor ist es nicht einfach, das Kontrastmittel in der richtigen Menge und Einlaufgeschwindigkeit zu applizieren. Dies liegt vorallem daran, daß diese Faktoren nicht nur von rein rechnerischen Größen (wie z.B. Körpergröße, od. -Oberfläche) beeinflußt werden, sondern vielfach individuelle Faktoren, wie z. B. unbekannte Vorerkrankungen, Minderbelastbarkeit des Lymphsystems, anatomische Varia-

tionen etc.,vorher nicht berechenbare Auswirkungen haben. Artefiziell bedingte Seitendifferenzen, unerwünschte Kontrastmittelaustritte oder eine Lymphgefäß-(bzw. -knoten)-Rarefizierung sind daher nicht völlig zu eliminieren. Unter diesen Umständen wir auch in Zukunft die Fehlinterpretetion derartiger lymphographischer Phänomene nicht ausgeschlossen werden können.

Auch eine korrekte ,standardisierte Aufnahmetechnik mit stets gleichbleibender Lagerung des Patienten für das Lymphangiogramm und die 24-Stundenkontrollewird nicht immer erreichbar sein. Besonders bei den bds. gedrehten Aufnahmen (Schrägprojektionen jeweils im Winkel von 45°) kann eine nicht identische Lagerung die Vergleichbarkeit der Füllungs- und Speicherbilder in topographischer Hinsicht erschweren und Lymphknotenmessungen verfälschen.

- Nebenwirkungen

Die Lymphographie ist eine invasive diagnostische Methode und subjektiv belastend für den Patienten. Mögliche Komplikationen der Lymphographie,wie vorallem die Mikroölembolien, die häufig latent bleiben, wurden schon im Kap. B I.3. angesprochen. Im vorliegenden Patientenkollektiv traten bei der Lymphographie nur selten Nebenwirkungen auf. Lediglich bei einer Patientin war eine Allergie auf Patentblau beobachtet worden. Nach Therapie der relativ leichten klinischen Erscheinungen konnte ohne weitere Probleme lymphographiert werden. Sonstige Nebenwirkungen sind zumindest in der klinischen Anamnese und im Lymphographiebefund nicht vermerkt.
Die lange Verweildauer des öligen Kontrastmittels im Lymphsystem ist eher als Vorteil der Methode anzusehen. Dadurch sind Verlaufskontrollen über Zeiträume von 3 Monaten bis zu maximal einem Jahr möglich. Für Patienten, die operiert werden sollen, eignet sich die Lymphographie daher gut zur Kontrolle der Radikalität der Lymphknotenentnahme.

Auf die Möglichkeiten bzw. die Schwierigkeiten bei der vollständigen Darstellung des Lymphsystems wurde schon an anderer Stelle hingewiesen.

VII.2. Aussagefähigkeit lymphographischer Befunde

Unter Berücksichtigung der in Teil E besprochenen Punkte, läßt sich die Aussagefähigkeit lymphographischer Befunde folgendermaßen einschätzen :

- Die Aussagekraft nur einseitig gelungener Lymphographien ist gering, da eine Metastasierung auf der nicht kontrastierten Seite nicht auszuschließen ist (siehe Fall 1 in Kap. D II.2.2.). Eine nur einseitige Darstellung des Lymphsystems kommt insgesamt aber selten vor (in unserem Krankengut in 3,8 % d.F.) und beeinträchtigt die Zuverlässigkeit lymphographischer Diagnosen nur unwesentlich.
- Mikrometastasen sind lymphographisch nicht erfaßbar. Die von Gerteis (27), Koehler (46), Zyb (100), Kindermann (44a) und Fuchs (21) genannte Grenze von 5-8 mm für die Darstellbarkeit metastatischer Defekte erscheint in diesem Zusammenhang als realistisch. Auch in unserem Patientenkollektiv war eine Mikrometastase im Ln. Rosenmüller mit einem Durchmesser von ca. 0,5 mm nicht erkannt worden.
- Eine der regionären Lymphknotenstationen der genannten Karzinome kann lymphographisch nicht bzw. nur ungenügend kontrastiert werden (vgl. Kap. D IV. und II.2.2. Fall 4). Fuchs (22), Sieber/Wiedemann (81), Kubik/Wirth (88) und Gerteis (27) bestätigen ebenfalls, daß aus topographisch-anatomischen Gründen einige Lymphknoten der inguinalen (Lnn. ing. superfic. sup.) und der parietalen Internalymphknoten (Lnn. obt. e.a.) nur inkonstant kontrastierbar sind.
- Die Treffsicherheit der vorliegenden Lymphographiediagnosen bleibt im Rahmen der in der Literatur angegebenen Grenzen. Die Angaben von Reiffenstuhl (69) bestätigen sich insofern, als die von ihm angeführte niedrige Trefferquote von nur 50 % anfänglich offenbar möglich war (vgl. Abb. E4 Kap. III.3.). Später wuchs die Qualität der Befunde allerdings und die Quote korrekter Befunde pendelte sich gegen Ende des Untersuchungszeitraumes - in Über-

einstimmung zu den Angaben anderer Autoren (Gerteis (27), Fuchs (24), Wiljasalo (97)) - auf einen Wert von ca. 80 % ein. Die Trefferquote in den einzelnen klinischen und lymphographischen Stadien der genannten Karzinome ist dabei allerdings unterschiedlich hoch (vgl. Abb. E1 und E2).

- Der Prozentsatz falsch-positiver Lymphographiebefunde ist insgesamt hoch. Selbst unter Weglassung der als fraglich positiv bewerteten Fälle liegt er noch zwischen 30 % (NB) und 50 % (EB). Gerade hier zeigte sich, daß ein stark vorgeschädigtes Lymphsystem (Entzündung, Bestrahlung, Fibrolipomatose o.ä.) oder aber Besonderheiten in der Physiologie des Lymphstromes oder der Lymphnotenanatomie (vgl. "Einstromphänomen") zu Fehlinterpretationen geführt haben. Auch verleiteten höhere klinische Karzinomstadien eher zur Annahme eines metastatischen Lymphknotenbefalls, was sich an der besonders hohen Quote falsch-positiver Lymphographiediagnosen in höheren klinischen Karzinomstadien manifestiert (vgl. Abb. E3). Lymphographien, die eine ausgeprägte Metastasierung vorallem auch in höher gelegenen Lymphknotenstationen angegeben hatten, waren allerdings immer korrekt befundet.

- Ein Anteil von 5 falsch-negativen Lymphographiebefunden bei 20 Patienten mit histologisch verifizierten Lymphknotenmetastasen bedeutet für davon betroffene Patienten wie auch für den Operateur, für den der Ausfall des Lymphographiebefundes gegebenenfalls die Behandlungsrichtlinien mitbestimmt, einen entscheidenden Unsicherheitsfaktor. Dies umso mehr, als selbst im Rahmen einer recht gründlichen Nachbefundung der Lymphographien keiner dieser Befunde korrigiert werden konnte. Lediglich für das klin. Stadium I ergibt sich eine hohe Zuverlässigkeit negativer Lymphographiebefunde. Dies könnte vorallem für Patienten mit Collumkarzinom Stad. I therapeutische Konsequenzen hinsichtlich der Operationsradikalität und der Indikation zur postoperativen Bestrahlung haben.

Vergleichswerte über falsch-negative Lymphographiebefunde aus der Literatur (Schöndorf (78), Kindermann(44a)) liegen zwischen 7,0 % und 9,5 % . Bezugspunkt für diese Prozentangaben ist allerdings jeweils das Gesamtkrankengut, wodurch diese Werte natürlich deutlich niedriger liegen als in unserem Fall.

- Als praeoperative diagnostische Maßnahme kann die Lymphographie den operierenden Gynäkologen auf metastasenverdächtige Lymphknotenbezirke aufmerksam machen, die der klinischen Tastuntersuchung nicht unbedingt zugänglich sind. Dies bietet die Möglichkeit die betreffenden Lymphknotenregionen operativ gezielt anzugehen. Die Gefahr verdächtige Lymphknoten zurückzulassen ist damit - wie sich im vorliegenden Krankengut zeigt - gering. Im Falle einer ausgedehnten Metastasierung kann gezielt bestrahlt werden.
- Die postoperative Lymphographiekontrolle zur Überprüfung der Operationsradikalität ist wenig aufwendig und bei einem Aufnahmezeitpunkt ca. 3-4 Wochen post operationem auch ausreichend informativ. Lymphographische Verlaufskontrollen können gelegentlich noch bis zu einem Jahr nach Kontrastmittelinjektion beurteilbar sein. Die Beurteilung lymphographischer Veränderungen durch die vorangegangene Operation, eine postoperative Bestrahlung und den natürlichen Kontrastmittelschwund erfordert viel Erfahrung in der lymphographischen Diagnostik.

Die oben genannten Punkte zeigen deutlich auch die Leistungsgrenzen der lymphographischen Diagnostik. Aufgrund der Einschränkungen, mit denen sie behaftet ist, scheint die Lymphographie für die klinische Routinediagnostik mehr und mehr an Bedeutung zu verlieren. Eine abschließende Diskussion ihrer Stellung, vorallem im Vergleich zur heute weit verbreiteten Computertomographie, erscheint mir deshalb gerechtfertigt, obwohl diesbezüglich noch keine eigenen Erfahrungen vorliegen.

VII.3. Alternative bzw. ergänzende diagnostische Methoden zur Lymphographie

Unter den diagnostischen Methoden invasiver Art, wie Urographie, Arteriographie oder Phlebographie, bietet sich die perkutane Feinnadelbiopsie als ergänzende Untersuchung zur Lymphographie an. Rupp N. und Rothenberger K. (72 a) empfehlen eine Aspirationsbiopsie insbesondere zur weiteren Klärung lymphographisch unsicherer Metastasenbefunde, welche häufig eine Staging-Operation nach sich ziehen, die dann Ausgangspunkt für die therapeutische Planung ist. Die Autoren (72a) halten aufgrund ihrer Erfahrungen in der Diagnostik urologischer Tumoren die Feinnadelpunktion für geeignet, eine höhere Treffsicherheit lymphographisch unsicherer Metastasenbefunde zu erreichen. Eine Operation zu diagnostischen Zwecken ließe sich dann vermeiden. Dieser Aspekt ist auch für die Diagnostik gynäkologischer Tumoren interessant, da auch dort z.B. die Indikation zu einer späteren Strahlentherapie häufig aufgrund des Operationsbefundes gestellt wird.
Im Mittelpunkt der Diskussion alternativer bzw. ergänzender Methoden zur Tumordiagnostik steht derzeit allerdings das Computertomogramm. Es ist im Gegensatz zur Lymphographie eine weniger aufwendige und nicht-invasive Methode.
Überlegen ist das CT in der Erfassung lymphographisch nicht darstellbarer Lymphknotenprovinzen (Schmidt F., Schulz (76a), Haertel (34a), Lissner, Scherer (58c). Es sind damit auch Lymphknoten aus dem Internabereich und vorallem aus höher gelegenen aortalen Regionen erfaßbar. Lymphknoten, die völlig von Metastasengewebe ersetzt sind, sowie Lymphknotenkonglomerate jenseits eines lymphographischen Kontrastmittelstops entgehen dem Computertomogramm nicht (Ginaldi , Wallace S. e.a. (29a)). Der Informationsgehalt des Computertomogramms ist zudem weitgefächert, denn es liefert zusätzlich Hinweise über die tatsächliche Tumorausdehnung in die Umgebung (z.B. Rektum, Blase, Skelett, Beckenwand) und über etwaige Fernmetastasierung des Tumors (z.B. höher gelegene Lnn.,Leber etc.). Dadurch ist das CT wertvoll für das klinische Staging der Tumoren (Lee J., Stanley R.J. e.a.(58a)).

Einschränkungen ergeben sich dadurch, daß mithilfe des CT lediglich Lymphknotenvergrößerungen erfaßt werden können (Breit A, Rhode U. (8a)) und im Beckenbereich die Identifizierung kleinerer Lymphknoten schwierig ist (Lissner J., Scherer U.(58c)). Steinbrich (83a) gibt an, daß Lymphknotenmetastasen im Becken sich von Gefäßen und Nerven erst ab einem Durchmesser von ca. 1,5 cm verläßlich abgrenzen lassen.

Für die Entdeckung von Metastasen in kleinen Lymphknoten hat die Lymphographie hier durchaus ihre Bedeutung. Entzündlich bedingte oder post operationem auftretende Lymphknotenvergrößerungen reaktiv-hyperplastischer Art können im CT ebenfalls einen metastatischen Lymphknotenprozeß vortäuschen (Haertel (34a)). Angesichts dieser Tatsachen empfehlen viele Autoren das CT und die Lymphographie kombiniert einzusetzen (15a)(58a)(29a). Als nicht invasive Methode sollte zunächst ein CT angefertigt werden. Bei negativem CT oder mit der Absicht eine gezielte postoperative Kontrolle einer Lymphonodektomie durchführen zu wollen, ist der anschließende Einsatz der Lymphographie weiterhin sinnvoll.
Schmidt und Schulz (76a) geben an, daß durch den kombinierten Einsatz beider Methoden der Anteil falscher Diagnosen auf 3 % gesenkt werden konnte. Es ist allerdings fraglich, ob sich der kombinierte Einsatz von Lymphographie und CT angesichts der angestrebten Kostendämpfung im Gesundheitswesen tatsächlich durchsetzt.

Zusammenfassung

Bei 104 Tumorpatienten mit einem Carcinoma colli uteri (n = 84) bzw. einem Vulvakarzinom (n = 20) wurde die Aussagekraft praeoperativer Lymphographien untersucht.
Die Treffsicherheit der lymphographischen Diagnosen wurde anhand der Lymphknotenhistologie operativ entnommener Lymphknoten überprüft. Zur Erfassung von Ausmaß und Erfolg der durchgeführten Lymphonodektomie wurden postoperative Lymphographiekontrollen durchgeführt. Zusätzlich erfolgte bei 31 Patienten eine radiologische Kontrolle der operativ entfernten und nach ihrer Lage gekennzeichneten Lymphknoten. Sie sollte über die Kontrastierung wichtiger Drüsenfelder und etwaige Besonderheiten von Speicherstruktur und Defektkonturen metastasenverdächtiger Lymphknoten Aufschluß geben, war jedoch wegen operationsbedingter Defekte an den Lymphknoten nur bedingt verwertbar.
Im Rahmen einer späteren Nachbefundung wurden die Lymphographien hinsichtlich typischer Metastasenphänomene und der lymphographischen Darstellbarkeit gynäkologisch interessanter Drüsenfelder genauer überprüft. Dabei wurden auch Lymphknotenmessungen nach den Methoden von Wiljasalo und Elke durchgeführt. Zur weiteren Klärung praeoperativ unklarer Metastasenbefunde konnten sie nur wenig beitragen. Für volumetrische Verlaufskontrollen bei größeren Lymphknoten (Vol. > 1000 mm^3) scheinen die Volumenberechnungen nach Elke geeignet. Für die Routinediagnostik lymphographischer Veränderungen sind auch sie von untergeordneter Bedeutung.

Die Überprüfung der Lymphographiebefunde anhand der Lnn.-Histologie erbrachte zwischen 70 % (Erstbefunde) und 85 % (Nachbefunde) richtige lymphographische Diagnosen. Von insgesamt 20 Patienten mit histologisch erwiesenem Lymphknotenbefall sind 5 lymphographisch nicht erkannt worden. Darunter waren Fälle mit nicht kontrastierten Internalymphknoten, einer Mikrometastase im Ln. Rosenmüller und ein Befall der Gegenseite bei nur einseitig gelungener Lymphographie.
Im Rahmen der Erstbefundung lag der Anteil falsch-positiver Lymphographiebefunde mit 44 % bei den fraglich-positiven und 53,6 % bei den sicher positiven Lymphographien besonders hoch. Im Laufe des Untersuchungszeitraumes nahm allerdings die Treff-

sicherheit und Präzision lymphographischer Befunde zu, was vornehmlich auf einen kontinuierlichen Rückgang der falsch-positiven Lymphographiebefunde zurückzuführen war. Ausgeprägte entzündlich degenerative Defekte, funktionelle Besonderheiten der KM-Verteilung ("Einstromphänomen") und die Lymphknotenaufbrauchung durch Tumormetastasen blieben dennoch differentialdiagnostisch schwer einschätzbare lymphographische Phänomene.
Eine Darstellung der Internalymphknoten gelang nur unvollständig. Weit medial im kleinen Becken gelegene Knoten konnten nicht erfaßt werden, während ein Teil der parietal gelegenen Internalymphknoten bei etwa 50 % der Patienten kontrastiert war.
Postoperative Lymphographiekontrollen sind gelegentlich noch bis zu einem Jahr nach KM-Injektion verwertbar, erlauben dann aber nur mehr die Erfassung einer ausgeprägten Lymphknotenmetastasierung. 9,5 % der postoperativen Lymphographiekontrollen unseres Krankenguts zeigten operativ belassene bzw. neu aufgetretene Lymphknotenmetastasen, die später durch klinische oder histologische Parameter bestätigt werden konnten. Prognostisch und therapeutisch wertvoll ist in erster Linie eine frühe Erkennung postoperativ noch vorhandener Lnn.-Metastasen, weshalb frühe und engmaschige Lymphographiekontrollen nahegelegt werden.

Als ergänzende diagnostische Methode in lymphographisch unklaren Fällen empfiehlt sich eine gezielte Feinnadelpunktion verdächtiger Lymphknoten. Dies könnte zur Klärung praeoperativ unklarer Metastasenbefunde und damit zur Reduktion der operativen Lymphknotenentnahme zu diagnostischen Zwecken beitragen.
Als Alternative bzw. Ergänzung steht das Computertomogramm zur Diskussion. Es ermöglicht eine Metastasensuche in lymphographisch nicht kontrastierbaren Drüsenfeldern und benachbarten Organstrukturen und stellt eine nicht-invasive diagnostische Methode dar. Zur Erfassung von Metastasen in kleineren Lymphknoten sowie zur Planung und Kontrolle einer Operation mit Lymphonodektomie erscheint die Lymphographie - ggf. im Anschluß an das CT - weiterhin indiziert.

Summary

The evidence of preoperative lymphography from 104 tumor patients with carcinoma of the uterine cervix (n = 84) and the vulva (n = 20) was evaluated.
The accuracy of the lymphographic diagnoses was controlled by the histological examination of lymphnodes removed at operation. To demonstrate the extent of lymphonodectomy, postoperative lymphographic X-ray control was performed. Additional roentgenographic examinations of the exstirpated lymphnodes were made in 31 cases. The last with the purpose of investigating the opacification of gynaecologically interesting lymphnode areas and particularities in the storage-pattern of suspicious lymphnodes. Due to alterations caused by the operative manipulation of the lymphnodes this procedure was of restricted value.
On a second viewing the preoperative lymphographies were examined with special regard to typical signs of metastasis and visualization of important lymphnode stations. In this frame lymphnodes were measured following the method of Wiljasalo and Elke. These measurements could only little contribute to a definitive clarification of doubtful preoperativ lymphographic findings. The measurements according to Elke are suitable for volumetrical control of larger lymphnodes ($> 1000\ mm^3$), for routine-check of lymphographic changings they are of less importance.

The histological examination of the exstirpated lymphnodes proved, that from 70 % (first look) to 85 % (second look) of the lymphographic findings can be judged as correct. From 20 patients with histologically confirmed lymphnode metastases 5 had not been recognized by lymphography. Among them were cases with not opacified internal lymphnodes, a micrometastasis in the node of Rosenmüller and one case with an only unilateral succeeded lymphography and metastatic involvement of the opposite side.
The rate of false-positive lymphographies was high, especially in the frame of primary findings. There they ranged from 44 % in cases of doubtful lymphograpic findings to even 53,6 % in cases of surely positive lymphographies . In the course of examination however the accuracy of lymphographic findings arrised which was mainly reffered to a continuous regression

of false positive findings. Marked inflammatory or degenerative affections, functional particularities in the storage of contrast material ("silent zones") and lymphnode replacement by metastatic tissue however remained a problem in the differential diagnosis of lymphographic changes.
Besides the internal iliac lymphnodes were not completely visualized. Lymphnodes situated medially in the pelvis could not be demonstrated whereas a part of the more parietal lymphnodes was opacified in about 50 % of the cases.
Postoperative lymphographic X-ray control can occasionally be evaluated till one year after injection of oily contrast material, but then only permits demonstration of extensive metastatic spread. In our postoperative examination series remaining or progredient lymphnode involvement - clinically or histologically confirmed - was demonstrated in 9,5 % of the cases.
The early detection of postoperative metastases can be of special prognostic and therapeutical importance wherefore an early and closemeshed postoperative X-ray control of lymphography is recommendable.
As additional diagnostic method in doubtful lymphographic cases the percutaneous fine needle biopsy is desireable. It may clarify suspicious lymphographic findings and thus probably lead to a reduction of staging operations.
As an alternative respectively additional diagnostic method the computertomography is in discussion. It is a not invasive procedure offering the possibility to search metastases in lymphographically not visualized node areas and neighbouring tissues. For detection of metastases in smaller lymphnodes and especially for planning and control of lymphnode dissection lymphography - if be need following a computertomography - is furthermore indicated.

Literaturverzeichnis

1. Abet L., Sudik R., Lüning M.
   Lymphographie bei malignen Vulva- und Vaginatumoren
   Zbl. Gynäkol. 101 (1979) 339 -349

2. Angerstein W.
   Lexikon der radiologischen Technik in der Medizin
   3. Aufl. (1979) Thieme - Stuttgart

3. Bender H.G.
   Vulvakarzinom und präoperative Lymphographie
   Fortschr. d. Med. 95,II (1977) 26545 ff.

4. Beltz L., Thurn P.
   Diagnose und Differentialdiagnose des Lymphangiogramms bei retroperitonealen Tumormetastasen
   Rö.-Fo. 107 (1967) 1 ff.

5. Beltz L., Thurn P.
   Lymphographische Metastasenkriterien im Lymphangiogramm; Diagnose und Differentialdiagnose
   Rad. diagn. 13 (1972) S.604

6. Beltz L., Thurn P.
   Zur Verlaufskontrolle des Lymphadenogramms bei retroperitonealen Lymphknotentumoren
   Rö.-Fo. 104 (1966) 1 ff.

7. Blaudow K., Banaschak A.
   Die Bedeutung der Lymphographie für die gynäkologischen Karzinome
   Rad. diagn. 9 (1968) 655 ff.

8. Blom J.M.H., Oort J.
   Lipiodol and the Barrier Function of Lymphnodes
   in: Progress in Lymphology II, ed. by Viamonte M. Koehler P.R. e.a., Thieme - Stuttg. (1970) 183

8a. Breit A., Rhode U.
   Diagnostik gynäkologischer Tumoren
   in: Handbuch der med. Radiologie,
   Hrsg.: v. Diethelm L., Heuck L.,
   Bd. 13 Tl. 2 "Weibliches Genitale", (1980) 189

8b. Breit A.
   Rezidivdiagnostik gynäkologischer Tumoren
   in: Handbuch der med. Radiologie, Bd. 13 Tl.2
   (1980) 202 f.

9. Brunschwig A., Daniel W.
   The Surgery of Pelvic Lymphnode Metastases from Carcinoma of the Cervix
   Am. J. Obst. & Gynec. 83 (1962) 389 ff.

10. Buchelt L., Heß F.

Die Lymphographie
Dtsch. Ärzteblatt 43 (1972) 2795

11. Cunéo & Marcille

Topographie des ganglions iliopelviens
Bull. et Mém. Soc. Anat. de Paris 6e Série
(1901) 653 ff.

12. De Roo T.

Eine einfache Technik der Lymphographie
Der Radiologie 8 (1968) 197

13. Ditchek T., Phoenix

Diskussionsbeitrag in: Progress in Lymphology II
ed. by Viamonte M. e.a., Thieme - Stuttgart
(1970) 193

14. Elke M., Hug J., Schmidt P.

Volumetrische Verlaufskontrollen an normalen
Lymphknoten
Rad. diagn. 13 (1972) 614 ff.

15. Engeset A.

Dissemination of Tumor Cells by Lymphangiography
in: Progress in Lymphology - Int. Symp. Zürich
1966 - Hrsg.: Rüttimann A., Thieme (1967) 308

15a. Tumor Zentrum München

Erhebungsbogen beim Vulvakarzinom
Bogen 007 /(9/79)

15b. Feuerbach St., Rupp N., Rossman W. e.a.

Lymphknotenmetastasen - Diagnose durch Lympho-
graphie und CT
Rö.-Fo. 130 , 3 (1979) 323-328

16. Fischer H.W., Lawrence M.S., Thornby J.R.

Lymphography of the Normal Adult Male
Radiology 78 (1962) 399 f.

16a. Fischer H.W.

Disk.-Beitrag in: Progress in Lymphology
Int. Symposium Zürich 1966 - Hrsg.: Rütti-
mann A., Thieme (1967) 66

17. Fochem K., Kremer H., Schuster H.

Ergebnisse von Relymphographien nach Lymph-
adenektomien bei Wertheim'scher Radikaloperation
Radiol. clin. biol. 43 (1974) S. 71 - 79

18. Frischbier H.J.

Wertbestimmung verschiedener Metastasenkriterien
Rad. diagn. 13 (1972) 591 ff.

19. Frischbier H.J.

Die Lymphographie - Möglichkeiten und Grenzen der Metastasendiagnostik beim weiblichen Genitalkarzinom
Geburtshilfe u. Frauenheilk. 26 (1966) 1255 ff.

20. Froewis J., Ulm R.,

Untersuchungen über den Karzinombefall der Lymphknoten bei 1358 operierten Karzinomen des Collum uteri
Wiener klin. Wschr. 83 (1971 153 ff.

21. Fuchs W.A.

Lymphographie und Tumordiagnostik
Springer Verl. (1965)

22. Fuchs W.A., Pfammater Th.,

Die topographische Röntgenanatomie der inguinalen und retroperitonealen Lymphknoten
Der Radiologe 10 (1970) 262 ff.

23. Fuchs W.A.

Frage der artspezifischen lymphographischen Metastasenkriterien bei bestimmten Organtumoren
Rad. diagn. 13 (1972) 627 ff.

24. Fuchs W.A., Seiler-Rosenberg

Lymphography in Carcinoma of the Uterine Cervix
Acta Rad. (1975) 353

25. Georgi M., Scheurlen H. e.a.

Lymphographie provoziert keine Metastasierung von Tumoren
Sonderdruck aus: Die Naturwissenschaften 58/7
Springer (1971) 370

26. Gerteis W.

Darstellungsmethoden des Lymphgefäßsystems und praktische Lymphographie
in: Handbuch der allg. Pathologie 3. Bd. Tl. 6 (1972) 595-630 ; Hrsg.: Meesen H.

27. Gerteis W.

Indications for Different Methods of Treatment for Carcinoma of the Uterus Based on Lymphography
in: Progress of Lymphology II, ed. by Viamonte M., Koehler P., Thieme Stuttgart (1970) 152 ff.

28. Gerteis W.

Disskussionsbeitrag zum Thema: "Evaluation of Lymphography "
in: Progress of Lymphology - Int. Symp. Zürich 1966; Hrsg.: Rüttimann A., Thieme (1967) 61 ff.

29. Gerteis W.

Gynecology: Female Genital Tumors
in: Atlas of Lymphology - Hrsg. Viamonte M., Rüttimann A., Thieme (1980) 282-285

29a. Ginaldi S., Wallace S., Jing Bao-Shan., Bernardino M.E.
Carcinoma of the Cervix : Lymphangiography and Computed Tomography
Am. J. of Roe. 136 (1981) 1081 ff.

29b. Gitsch E., Palmrich A.H.
Gynäkologisch-operative Anatomie - Einfache und erweiterte Hysterektomie - Ein Atlas
Walter de Gruyter, Berl.,New York (1972) 131,115

30. Gregl A., Kienle J., e.a.
Morphologische Veränderungen in den Lymphknoten nach Lipiodollymphographie
Rö.-Fo. 110 (1969) 297

31. Göthlin
Postlymphographic Percutaneous Fine Needle Biopsy of Lymphnodes Guided gy Flouroscopy
Radiology 120 (1975) 205 - 207

32. Gould R., Schaffer B.
The Surgical Applications of Lymphography
Surg. Gynec. & Obst. 114 (1962) 638-690

33. Hartgill J.
X-Ray Control During Excision of Lymphnodes
in: Progress of Lymphology - Hrsg.: Rüttimann A. Thieme (1967) 215

34. Hartweg H., Elke M.
Indikationen, Durchführung und Informationsgehalt der Lymphographie
(- Kolloquium in klin. Radiologie 2.12.1969-)
Schweiz. Med. Wschr. 101 (1971) 52 ff.

34a. Haertel M.
Zur Computertomographie gynäkologischer Karzinome
Rö.-Fo. 132,6 (1980) 652-657

35. Hauswirth H.
Klassische Metastasierungswege
Der Radiologe 8 (1968) 158 ff.

36. Henriksen E.
Distribution of Metastases in Stage I Carcinoma of the Cervix (A Study of 66 Autopsied Cases)
Am. J. of Obst. & Gynec. 80 (1960) 919 ff.

37. Herman P.G., Benninghoff D. L., e.a.
Roentgen Anatomy of the Ileo-Pelvic-Aortic Lymphatic System
Radiology 80 (1963) 182

38. Herman P.G.

Roentgen Anatomy of the Lymphatic Structures in: Progress in Lymphology II, Viamonte M.

Thieme (1970) 24

39. Internat. Union against Cancer (IUCC)

Die Klassifizierung der malignen Tumoren nach dem TNM-System
Springer (1970)

40. Jackson R.J.A.

Topography of the Iliopelvic Lymphnodes- Considerations Relating to the Treatment of Carcinoma of Cervix
Am. J. of Obst. & Gynec. 104 (1969) 1118-1122

41. Jackson R.J.A.

Metastatic Involvement of the Inguinal Lymphatics in: Progress of Lymphology - Int. Symp. Zürich 1966; Hrsg.: Rüttimann A.; Thieme (1967) 207

42. Kenyon N., Soto M., Viamonte M.

Improved Techniques and Results of Lymphography Abstr. in: Am.J. of Roe. 89 (1963) 453

43. Kepp R., Staemmler H.-J.

Lehrbuch der Gynäkologie
Hrsg.: Martius H., Thieme (1977)

44. Kinmonth J.B.
Lymphangiography in Man
Clin. Sci. 11, 13 (1952)

44a. Kindermann G., Gerteis W.,Weishaar J.

Was leistet die Lymphographie in der Erkennung von Metastasen beim Zervixkarzinom ?
Geburtshilfe u. Frauenheilk. 30 (1970) 444 f.

45. Koehler P.R., Wohl G.T.,Schaffer B.

Lymphangiography - A Survey of its Current Status
Am. J. of Roe. 91, 6 (1964) 1216 ff.

46. Köhler K., Platzbecker H., Kolbenstvedt A.

Metastasen gynäkologischer Malignome
in: Lymphographie bei malignen Tumoren
Lüning M.,Thieme (1976) 149 ff.

47. Kolbenstvedt A.

Lymphography in the Diagnosis of Metastases from Carcinoma of the Uterine Cervix Stage I and II
Acta Rad. Diagn. 16 (1975) 81 ff.

47a. Kolbenstvedt A.

The Value of Lymphography in the Diagnosis of Metastases from Early Stages of Carcinoma of the Uterine Cervix
Rad. diagn. 13 (1972) 622 ff.

48. Kolbenstvedt A.

Normal Lymphographic Variations of Lumbar, Iliac and Inguinal Lymph-Vessels
Acta Rad. Diagn. 15 (1974) 662

49. Kolbenstvedt A.

The Projection Difference Index in Lymphographic Diagnosis of Lymphnode Metastases
Acta Rad. Diagn. 16 (1972) 2o7 ff.

50. Kolbenstvedt A., Kolstad P.

Die Schwierigkeiten der kompletten Beckenlymphknotenresektion bei der radikalen Hysterektomie wegen Cervix-Carcinom
Zbl. für d. ges. Rad. 114 (1977/78) 83

51. Kralová A., Cernoch A., Ulrych J.

Indikation und Wert der Lymphographie in der gynäkologischen Onkologie
Rad. diagn. 13 (1972)

52. Kraus R., Klemencic J.

Vermeidbare Komplikationen bei Lymphographien
Med. Welt 19 (1968) 958-960

53. Kremp A., Poppe H.

Aussagewert der computerassistierten Tomographie (CAT) im Vergleich zur bilateralen pedalen Lymphangiographie bei gynäkolog. Tumoren unter Berücksichtigung des Zervixkarzinoms
Zbl. Gynäkol. 102 (1980) S. 1213-1222

54. Kritter H., Arvay N., e.a.

La Lymphographie dans le Cancer du Col Utérin
Ann. de Rad. 5 (1962) 55

55. Kropholler R.W..

An Anatomical Evaluation of Filling Defects of Lymphnodes in the Lymphadenogram
in: Progress in Lymphology - Hrsg.: Rüttimann A.
Thieme (1967) 150 ff.

56. Kubik S.

Visceral Lymphatic System: Lymph Drainage and Regional Lymphnodes of Female Genital Organs
Thieme (1980) 96 ff.

57. Kubik S., Wirth W.

Histology, Anatomy and Lymphographic Appearance
in: Atlas of Lymphology - Viamonte M., Rüttimann
Thieme (1980) 12 ff.

58. Lagemann K.

Leistungsfähigkeit, Schwierigkeiten und Gefahren in der Lymphographie
Med. Welt 1 (1967) 1069-1071

58a. Lee J., Stanley R.J., Sagel S.S., e.a.

Accuracy of CT in Detecting Intraabdominal and Pelvic Lymph Node Metastases from Pelvic Cancers
Am. J. of Roe 131 (1978) 675

58b. Leitsmann H., Taissija P. e.a.

Radikalitätsbestimmung der iliakalen Lymphonodektomie im Rahmen der Wertheim'schen Radikaloperation.
Zbl. Gynäkol. 103 (1981) 53-62

58c. Lissner J., Scherer U.

Röntgen-Ganzkörper-Computer-Tomographie in der Rezidivdiagnostik
in: Handbuch der med. Radiologie
Hrsg.: v. Diethelm, v.Heuck
Bd. 13 Tl.2 "Weibliches Genitale" (1980) 222 ff.

59. Lüning M.

Lymphographie bei malignen Tumoren
Thieme (1976)

60. Lüning M., Wiljasalo M.

Lymphographische Metastasenkriterien
in: Lymphographie bei malignen Tumoren
Lüning (1976) 125

61. Lüning M., Wiljasalo M., Wiedemann F.H.

Problematik der lymphographischen Metastasen-Diagnostik - Metastasenkriterien -
Rad. diagn. 12 (1971) 315

62. Lüning M., Abet L., Banaschak A.

Ergebnisse lymphographischer Verlaufskontrollen beim Zervixkarzinom
Rad. diagn. 19 (1978)

63. Lüning M., Stargardt A., Abet L.

Zur quantitativen Bewertung der Treffsicherheit diagnostischer Methoden - Anwendungsbeispiel Lymphographie
Rad. diagn. 20 (1979) 276

64. Macintosh P.K.

Percutaneous Transperitoneal Lymphnode-Biopsy as a Means of Improving Lymphographic Diagnosis
Radiology 131 (1979)

65. Martius G.

Gynäkologische Operationen

Thieme - Stuttg.,New York (1980)

65a. Merkblatt d. II. UFK Mchn.

Stadieneinteilung beim Zervixkarzinom
Diagnostisches Vorgehen, Therapie u. Nachsorge beim Zervixkarzinom

66. Nelson J.N., Macasaet M.A., Lu Th.

The Incidence and Significance of Metastases in Late Invasive Carcinoma of the Cervix
Am. J. Obstet. & Gynec. 83 (1962) 389 ff.

66a. Novak F.

Gynäkologische Operationstechnik

Piccin Editore Padova; Springer-Verl. Berlin, Heidelb.,New York (1978) 243 ff.

67. Ober K.G., Huhn F.O.

Die Ausbreitung des Cervixkrebses auf die Parametrien und die Lymphknoten der Beckenwand
Arch. f. Gyn. 197 (1962/63) 262

68. Patrick A., Dolan M.A.

Lymphography

Brit. J. of. Rad. 37 (1964) 405-415

68a. Prömmel M.,Börner P., Majewski A.

Der Einfluß der Lymphographie auf die operative Therapie des Kollumkarzinoms
Geburtshilfe und Frauenheilk. 34 (1974) 86-97

69. Reiffenstuhl G.

Das Lymphknotenproblem beim Carcinoma colli uteri und die Lymphirradiatio pelvis
Urban & Schwarzenberg, Mchn.,Bln., (1967)

70. Richter J., Seidel J., Gläser D.

Lymphographische Verlaufskontrollen und postoperative Lymphographie nach onkologischen Radikaloperationen unter besonderer Berücksichtigung des Zervixkarzinoms
Rad. diagn. 18 (1977) 627 ff.

71. Röder K., Schmidt F.

Überprüfung von Metastasenkriterien durch lymphographische Verlaufskontrollen
Rad. diagn. 13 (1972) 618 ff.

72. Rouvière H.

Anatomie des Lymphatiques de l'homme
Masson et Cie-Editeurs 1932, Libraire de l'Académie de Médicine, 120 Bvd. St. Germain, Paris

72a. Rupp N.,Rothenberger K., Bayer-Pietsch E. e.a.

Die perkutane Feinnadelbiopsie von Lymphknoten
Rö.-Fo. 130,3 (1979) 328-331

73. Rüttimann A.

Zur Lymphknotenbeurteilung im Lymphogramm
Rad. clinica Vol. 32 (1963) 465

74. Rüttimann A., Viamonte M.

Atlas of Lymphography: Benign Diseases
Thieme (1980) 217 ff

75. Schaffer B., Koehler R., e.a.

A Critical Evaluation of Lymphangiography
Radiology 80, 6 (1963) 917 ff.

76. Schimanski K., Schmidt H.

Das Lymphadenogramm als Kontrollmöglichkeit gezielter therapeutischer Maßnahmen
Der Radiologe 8, 7 (1968) 213 ff.

76a. Schmidt F., Schulz H.-G.

Retroperitoneale Geschwulstausbreitungsdiagnostik mit der Computertomographie
Radiol. diagn. 22, 3 (1981) 297-309

77. Schmidt-Mathiesen H.

Gynäkologie und Geburtshilfe
Schattauer-Verl. (1975)

78. Schöndorf N., Amengual M., e.a.

Die Bedeutung der Lymphographie für die Prognose des Kollumkarzinoms
Rö.-Fo. 129, 6 (1978) 778-781

79. Schöndorf N., Amengual M.

Bedeutung und Leistungsfähigkeit der Lymphographie in der Routinediagnostik gynäkolog. Tumoren
Med. Welt 30, 13 (1979) 475

80. Sieber F.

Indikation und Wert lymphograph. Untersuchungen
Rad. diagn. 13 (1972) 651 ff.

81. Sieber F., Wiedemann F.H.

Röntgenanatomie - Fußlympographie
in: Lymphographie bei malignen Tumoren
Lüning M., Thieme (1976) 52 ff.

82. Sieber F.

Die Bedeutung der Lymphographie für die Diagnostik gynäkolog. Tumoren
Rad. diagn. 9 (1968) 655 ff.

83. Sokol G.H., Lawrence M.E.C. e.a.

Complications of Lymphangiography in Patients of Advanced Age
Abstr. in: Zbl. für d. ges. Rad. 114 (1977/78) 3150

83a. Steinbrich W., Friedmann G.

CT der Organe des kleinen Beckens - normale und pathologische Anatomie, Indikation, Ergebnisse
Rö.-Fo. 134, 2 (1981) 115 ff.

84. Steinfeld A.D., Weinstein D.S.

Durch Lymphographie entdeckte supraklavikuläre Metastase eines Cervix Carcinoms
Am. J. Roe. 130 (1978) 371

85. Tjernberg B.

The Value of Pelvic Lymphography in Planning Radiation Treatment
in: Progress in Lymphology II - Viamonte M., Koehler P.R., Thieme (1970) 152 ff.

86. Tjernberg B.

Lymphographie: Technik und diagnostische Möglichkeiten bei Entzündung und Karzinommetastasen.
IXth. Int. Congr. of Rad./ Vol. I/ Hrsg.: Rajewsky Thieme/Urb. Schwarzenberg Mchn.,Bln. (1961)

87. Viamonte M., Altmann D.

Radiographic-Pathologic Correlation in the Interpretation of Lymphangioadenograms
Radiology 80, 6 (1963)

88. Viamonte M. Jr., Rüttimann A.

Atlas of Lymphography

Thieme G. / Thieme Stratton Inc. (1980) 20 ff.

89. Viamonte M., Rüttimann A., Gerteis W.

Metastatic Disease

in: Atlas of Lymphography - Thieme (1980) 259

90. Wellauer J.

The Lymphatic System in History
in: Progress in Lymphology - Hrsg.: Rüttimann A. Thieme (1967) 2 ff.

91. Weißleder H., Peters P.E.

Lymphographische Differentialdiagnose bei Lymphknotenerkrankungen
Rö.-Fo. 114, 4 (1972) 517

92. Weißleder H.

Metastasenähnliche Symptome im Lymphogramm und ihre diagnostische Einordnung
Rad. diagn. 13 (1972)

93. Weißleder H., Renemann H., Baumester L.

Der diagn. Wert lymphograph. Verlaufskontrollen
Rö.-Fo. 104 (1966) 14 ff.

94. Widera A. e.a.

Grenzen der Artdiagnose von Lymphknotenmetastasen im Lymphogramm
Rad. diagn. 13 (1972)636 ff.

95. Wiljasalo M.

Lymphographic Differential Diagnosis of Neoplastic Diseases
Acad. Diss.-Helsiniki, Helsingfors (1965)
(also published as Supplem. 247 Acta rad.)

96. Wiljasalo M., Elke M.,

Lymphknotenmeßmethoden
in: Lymphographie bei malignen Tumoren
Lüning M., Thieme (1976) 264

97. Wiljasalo M., Wiljasalo S.

Ergebnisse mit dem Projection Difference Index
Rad. diagn. 13 (1972) 609 ff.

98. Wirth W.

Zur Röntgenanatomie des Lymphsystems der inguinalen, pelvinen und aortalen Region
Rö,-Fo. 105 (1966) 441 ff.

99. Zornoza J.

Fine Needle Biopsy of Retroperitoneal Lymphnodes and Abdominal Masses - Un updated Report -
Radiology 125 (1977) 87 ff.

100. Zyb A.F., Ostapowitsch O., Luschikow J., Zodikova L.

Lymphographische Semiontik benigner Lymphknotenerkrankungen
Der Radiologe 16 (1976) 200-208

Danksagung

Mein besonderer Dank gilt Herrn Prof. Dr. Pfeifer für die Überlassung des Themas, sowie Herrn Dr. Schmidt für seine freundliche Betreuung und jederzeit gewährte Förderung bei der Durchführung dieser Arbeit.
Zugleich danke ich Herrn Dr. Stein für die Überlassung eigener Unterlagen und die freundliche Unterstützung im Rahmen dieser Arbeit.
Ihnen allen bin ich für die wertvollen Hinweise und die Durchsicht meiner Arbeit sehr verbunden.
Herrn Prof. Dr. J. Lissner danke ich für die Übernahme des Koreferats.
Nicht zuletzt möchte ich Herrn Deiser für den freundlichen Service beim Druck der Arbeit herzlich danken.

Lebenslauf

Am 9. Nov. 1954 wurde ich, Agnes M. Straimer, geb. Muschol, als sechstes Kind des Studiendirektors Bernhard Muschol und seiner Ehefrau Christa in Landshut (Ndbay.) geboren.
Nach dem Besuch der Volksschule St. Peter und Paul trat ich 1965 in das Hans-Carossa Gymnasium in Landshut ein und legte dort im Mai 1974 die Reifeprüfung ab.
Im Wintersemester 1974/75 begann ich an der Ludwig - Maximilians Universität München mit dem Medizinstudium.
Am 21.03.1980 heiratete ich den Diplomingenieur Thomas Straimer aus München.
Das medizinische Staatsexamen legte ich am 06.05.1981 ab und bin seit dem 03.07.1981 approbiert.